Michael Macrone

HEUREKA!

KRATKI PREGLED VELIKIH IDEJA OD ANTIKE DO DANAS

SADRŽAJ

UVOD 9

FILOZOFIJA

Urar, kockar ili što?: Ideje o Bogu

Istočni grijeh 13
Prvi pokretač 17
Occamova britva 21
Ontološki dokaz 23
Pascalova oklada 26
"Bog je mrtav" 28

Ideje iz davnina: Grčka filozofija

"Sve se mijenja osim same mijene" 30
"Čovjek je mjera svih stvari" 32
Zenonov paradoks 33
Platonova špilja (idealizam) 35
Tri zakona mišljenja 37

Cogito, ergo što?: Počeci moderne filozofije

"Mislim, dakle postojim" (cogito, ergo sum) 39
Humeova vilica 42
Skandal indukcije 45
Stvar po sebi (Das Ding-an-sich) 49
Kategorički imperativ 52
"Život ljudski samotan, bijedan, gadan, zvjerski i kratak" 54
Tabula rasa 57
Društveni ugovor 59
Dijalektika 62

Izmi, ologije i druge zastrašujuće pojave: Filozofija od devetnaestoga stoljeća
Utilitarizam 65
Nadčovjek (Übermensch) 67
Vječno ponavljanje 69
Pragmatizam 72
"Svijet je sve što je slučaj" 75
Fenomenologija 78
Egzistencijalizam 81
"Osuđen sam biti slobodan" 83

PRIRODOSLOVLJE I MATEMATIKA

Što se diže, mora pasti: Osnovne teorije
Pitagorin poučak 87
"Heureka!" (Arhimedov zakon) 89
Kopernikanska revolucija 91
"Znanje je već samo po sebi moć" 94
Newtonovi zakoni 96
Promjene paradigme 102

Odavde do neodređenosti: Moderna fizika
Teorija relativnosti 104
"Kvantni skok" 112
Princip neodređenosti 114
"Bog se ne kocka" 117

Je li naša logika mutna?: Nova matematika
Russellov paradoks (metajezik) 120
Gödelov teorem nepotpunosti 125
Zatvorenikova dvojba (teorija igara) 129
Mutna logika 136

Od Velikog praska do Velike zbrke: Entropija, kaos i drugi razlozi zbog kojih svemir odlazi do vraga

Entropija 141
Kibernetika 146
Veliki prasak 149
Kaos 154

Imate li mamine oči?: Evolucija i genetika

Ontogeneza kao rekapitulacija filogeneze 158
Evolucija ("preživljavanje najsposobnijih") 162
Mendelovi zakoni (genetika) 166

HUMANISTIČKE ZNANOSTI

Edip, manje kompleksan: Psihologija

Pavlovljeva reakcija 169
Biheviorizam 171
Nesvjesno 175
Edipov kompleks 178
Ego, id i superego 183
Načelo ugode 185
Kolektivno nesvjesno 189
Objektni odnosi 191

Znaci kao znaci vremena: Postmoderne paradigme

Strukturalizam i semiologija 194
Univerzalna gramatika 199
Dekonstruktivizam 202
"Globalno selo" 207
"Medij je poruka" 210
Virtualna stvarnost 213

U traganju za nevidljivom rukom: Ekonomija

Greshamov zakon 215

Laissez faire i zakon opadajućeg prinosa 217
"Nevidljiva ruka" 219
Podjela rada 221
Paradoks vrijednosti 223
Dijalektički materijalizam i klasna borba 224
"Religija je opijum za narod" 226
Razmetljiva potrošnja 228
Deficitarna potrošnja 231
Monetarizam 234
Parkinsonov zakon 236

Prije nego se rastanemo, još nekoliko misli
Ludizam 237
Patetična laž 239
"Forma slijedi funkciju" 242
"Manje je više" 246
"Oni koji ne mogu zapamtiti prošlost osuđeni su ponoviti je" 248

DODATAK
Jednadžbe 251
Izvori 255
Literatura 258
KAZALO 261

UVOD

Zašto je Arhimed iskočio iz kade i gol potrčao ulicom vičući "Heureka!"? Tko je bio Occam i kakve on veze ima s britvom i brijanjem? Što je to kvant i kamo skače? Osjećamo li dodir nevidljive ruke? Najavljuje li dekonstrukcija doista kraj zapadne civilizacije?

Ova knjiga odgovara na sva ta, pa i mnoga druga pitanja, jer uzima revolucionarne i zbunjujuće ideje zapadne misli i iz njih vadi bit. Zahvaćajući od grčke filozofije pa sve do suvremene ekonomije, fizike i arhitekture, *Heureka!* pokriva mnoga od najčešće spominjanih i najrjeđe shvaćenih učenja pa ih objašnjava na što je moguće jednostavniji i zabavniji način. Jer kao što reče Francis Bacon: "Znanje je već samo po sebi moć", ali filozofija *Heureke!* glasi da znanje može biti i zabavno.

Ali što su to "velike ideje"? Kad god bih spomenuo da pišem knjigu baš o njima, prijatelji bi me upitali: "O, misliš nešto kao parni stroj?" Ili: "Spada li u to i giljotina?" Pa bi spomenuli i kotač i rezanje kruha na kriške, uz, dakako, radioaktivnost, penicilin i *Apollo 11*. Sve su to, doista, veliki izumi, ali se baš ne bi mogli nazvati "idejama" – prije je riječ o velikim ostvarenjima spretnosti, iskustva i tehnologije.

Ova se knjiga, međutim, bavi baš *idejama*, nečim, dakle, mnogo apstraktnijim, to jest teorijama, zakonima, načelima, paradoksima, aforizmima, intelektualnim konstrukcijama, kompleksima, zabludama i suludim tvrdnjama. To je knjiga o smionim skokovima misli i brižljivo izgrađenim doktrinama, o intelektualnim (a ne tehničkim) ostvarenjima filozofije, znanosti i kulture.

Ovako skroman knjižuljak ne može, dakako, pokriti baš sve teme, pa ni na najpovršniji način. Ipak sam pokušao obuhvatiti idejne fraze koje se najčešće navode u popularnom štivu i "kultiviranom" razgovoru. U njima se pojavljuju načela i zakoni koji su ime dobili po ljudima poput Pitagore, Platona, Newtona, Humea, Parkinsona i Edipa, potom provokativne tvrdnje poput one "Bog je mrtav", "Manje je više", "$E = mc^2$" i "Medij je poruka" pa sluđujući paradoksi Zenona, Russella i Gödela, veliki izmi od idealizma i utilitarizma sve do egzistencijalizma

te napokon pomalo šašavi strani izričaji kao što su to, primjerice, *cogito, ergo sum, tabula rasa* i *différance*.

Ja sam sav taj kaos ideja pokušao složiti u smisleno složen niz poglavlja, počevši od Boga, a završivši s tombolom. Tri se glavna dijela bave filozofijom, prirodoslovljem i matematikom te društvenim znanostima (to jest ekonomijom, psihologijom, lingvistikom i tako dalje). U svakom od njih ideje su složene u srodne skupove prikladne za čitanje. Sve što ste, primjerice, ikad željeli doznati o fizici čestica naći ćete u poglavlju "Odavde do neodređenosti", dok razvoj Freudove misli možete pratiti u poglavlju "Edip, manje kompleksan".

Ključ je svega, dakako, u onom "manje kompleksan", jer iako se dubina velikih ideja često krije u detalju, ipak je svakom tko si dade malo truda moguće i na ovaj način shvatiti ključna pitanja, obrise ideje i razloge zbog kojih je neka ideja velika. Možda se nekom pokušaj objašnjavanja relativnosti na osam stranica ili evolucije na četiri učini budalastim, ali ipak je to sasvim dovoljno prostora da se uklone osnovna neshvaćanja i prikaže skromna skica. Tko god bi u to želio zakopati malo dublje, neka u Dodatku zaviri u moj popis izvora (iz kojih izravno navodim) i literature (iz koje sam crpio građu).

Na kraju ipak moram spomenuti da mi pri pisanju ove knjige nisu pomogle samo pljesnive police s knjigama i mračna radna soba, nego i mnogi poticajni razgovori s Michaelom Caderom, Catherine Karnow i probranim asortimanom mudraca i stručnjaka virtualno nastanjenih u kompjutorskom konferencijskom sustavu WELL. Od njihove je podrške i njihovih osporavanja ova knjiga mogla postati samo bolja. Moja zahvalnost također pripada, kao i uvijek, Hughu van Dusenu i Stephanie Gunning u Harper-Collinsu zbog stalne potpore mojem nizu knjiga o književnosti i misli zapadne kulture.

HEUREKA!

KRATKI PREGLED VELIKIH IDEJA
OD ANTIKE DO DANAS

FILOZOFIJA

Urar, kockar ili što?: Ideje o Bogu

Istočni grijeh

Bog je čovjeka stvorio ispravnim, budući da je on tvorac naravi, a ne nedostataka. Ali čovjek, svojom voljom izopačen i pravedno kažnjen, rađao je izopačene i kažnjene potomke. Svi mi bijasmo u njemu jednome, kad svi bijasmo taj jedan čovjek, koji je preko žene pao u grijeh (koja od njega bijaše načinjena prije grijeha). Još nam ne bijaše pojedince stvoren i raspodijeljen lik u kojem smo živjeli pojedinačno; ali već je postojala sjemenska narav (natura seminalis)*, iz koje smo imali nastati. A budući da je ta narav bila izopačena grijehom, sputana okovom smrti i pravedno kažnjena, čovjek se nije mogao rađati od čovjeka ni u kakvu drugome stanju.*

Sv. Augustin, O državi Božjoj *(410), knjiga XIII., 14; prev. Tomislav Ladan*

Možda pomislite: krećemo od najjednostavnijeg. Adam, Eva, jabuka, zmija, grijeh. I čega tu još može biti?

O, može, može, i te kako može, i to jako mnogo. U biblijskoj priči o čovjekovu prvom neposluhu – jer je jeo sa stabla spoznaje – nijednom se ne pojavljuje hebrejska riječ za grijeh. (Na nju ćemo morati pričekati do Kaina.) A isto se tako nigdje, ni u Starom ni u Novom zavjetu ne pojavljuje sintagma "istočni (u smislu ishodni, to jest prvi) grijeh".

Razumije se da se na nj ipak aludira. "Sa svakoga stabla u vrtu slobodno jedi", veli Bog, "ali sa stabla spoznaje dobra i zla da nisi jeo! U onaj dan u koji s njega okusiš, zacijelo ćeš umrijeti!" (Postanak 2, 16-17) Budući da Adam i Eva tog dana nisu umrli, Bog je zacijelo mislio na ono što doslovno veli hebrejski tekst: "bit ćete osuđeni na smrt". Što smo, zbog toga grijeha, i svi mi.

No čak i ako dopustimo da se taj prijestup i dogodio, da je on bio "grijeh" i da baš njemu možemo zahvaliti svoju smrtnost, ipak tu i dalje ne nalazimo baš nikakav "istočni grijeh" Adama i Eve, a koji je, bar za vjernike, na svakoj ljudskoj duši ostavio stalni trag. I ne samo da ćemo svi umrijeti nego smo svi mi i *rođeni u grijehu* – okaljani prije no što smo i dobili šansu.

Nešto u tom smislu govori i sv. Pavao u svojoj Poslanici Rimljanima (5,12): "Zbog toga, kao što po jednom Čovjeku uđe u svijet grijeh i po grijehu smrt, i time što svi sagriješiše, na sve ljude prijeđe smrt..." Tu rečenicu možemo pročitati na bezbroj načina – kao što su to kršćani i činili – no pritom će i riječ *smrt* i uzročni odnos s grijehom ostati nedvojbeni. Je li Pavao doista mislio da nam je grijeh urođen ili je pak govorio samo o duhovnoj smrti što je dozivamo grijehom?

To osnovno stanovište, iako utemeljeno na Postanku i na Rimljanima, izvodi se mnogo izravnije iz spisa najvećega crkvenog antičkog teologa, svetog Augustina Hiponskog (354. – 430.). U Augustinovu prikazu iskonskoga grijeha, u njegovoj *državi Božjoj*, ne nalazimo baš ništa od Pavlove neodređenosti. Kao prvo, Augustin razlikuje smrt tijela od smrti duše, jednu držeći neizbježnom, a drugu eventualnom. Svi smo mi u tjelesnom smislu smrtni, ali ako nas "oslobodi milost", dušu ćemo svoju spasiti od propasti.

Kao drugo, Augustin izričito tvrdi da su i tjelesna smrt i stanje grešnosti urođena baština Adamova prijestupa. "Jer kakav je otac, takav je i sin." Adam je po svojoj slobodnoj volji potonuo u iskvarenost pa ju je prenio i na svu svoju djecu. (Usput, međutim, recimo i to da iz Postanka nije nipošto jasno da je sav ljudski rod potekao od Adama.)

Formuliravši, međutim, na taj način svoje nazore o grijehu, Augustin je rešetom zagrabio vodu. Jedno je od najmučnijih teoloških pitanja bilo i ostalo pitanje zla. Ako je Bog savršeno dobar, sveznajući i svemoćan, zašto onda zlo postoji u svijetu? Kako savršena dobrota može postati izvor zla ili ga čak i samo dopustiti? Taj se problem u politeizmu ne pojavljuje, zato što u tom sustavu vjerovanja nijedan bog nije ni savršeno dobar ni svemoćan, a kad se bogovi sukobe, iz toga nastaje samo zlo.

Jedno je od mogućih rješenja te zagonetke ponudio Augustinov suvremenik, redovnik Pelagije. Zlo je, veli on, jednostavno izravna posljedica ljudskih čina, a za koje se slobodno odlučujemo. Ako odlučimo prekršiti Božje zakone, Bog će nas udariti zlom. Ako mnogo ljudi čini zlo, uslijedit će kataklizma. Pelagijeva teorija, izuzmemo li isticanje slobodne volje, zapravo je u skladu s onim što nalazimo u Starom zavjetu: s vjetrom ljudskoga grijeha i olujom božanske osvete.

Nevolja je, međutim, s tom teorijom, bar s ortodoksnog stanovišta, što ona pukim smrtnicima daje moć da zeznu božanstvo koje je stvorilo svijet. Za volanom je, naime, čovjek, a ne Bog. Ljudi mogu *odabrati* hoće li biti dobri ili opaki, a u potonjem ih je slučaju Bog *prisiljen* kazniti. I čovjek baš svojim ponašanjem određuje hoće li mu duša biti prokleta ili spašena. No što je onda s Božjim sveznanjem i svemoći?

I tu sad u igru ulazi Augustin (zajedno s Crkvom, koja je Pelagija osudila kao heretika). Čovjek ne može "odabrati" grijeh, zato što grijeh nije čin, nego oblik postojanja, nešto stečeno već samim rođenjem. Iskvarenost je u samoj našoj naravi, ona je u nas upijena tako duboko

da je ne može isprati nikakvo dobro djelo pa ni čitav njihov niz. I zato je, zbog istočnoga grijeha, ljudski rod s pravom osuđen na tjelesnu smrt i vječne muke. Od potonjeg nas mogu izbaviti samo Božja milost i milosrđe, koje on može, ali ne mora udijeliti, već kako on, i samo on, nađe za shodno. I zato je slobodna volja, bar kad je riječ o grijehu i spasenju, paklena opsjena.

No kao da sve ovo već i samo po sebi nije dovoljno deprimantno, na kraju se pojavljuje još jedan zaključak: budući da je Bog sveznajući, on još mnogo prije našeg rođenja zna hoće li nas spasiti ili neće. Ta je Augustinova ideja filozofski temelj kalvinističke teologije, koja drži da su ljudi podijeljeni u dvije skupine: "izabrane" (predodređene za spas) i "dovršene" (predodređene za pakao).

To nas, dakako, vraća na početak. Kako bi dobri Bog mogao većinu čovječanstva predodrediti za oganj vječni? Ili, da se vratimo samom korijenu problema, zašto je Bog u Adama i Evu uopće ugradio sposobnost činjenja grijeha? Toj raspravi zapravo nema kraja i baš je ona odigrala vodeću ulogu u protestantskoj šizmi u petnaestom i šesnaestom stoljeću.

Rasprave o slobodnoj volji i predestinaciji (predodređenju) ne ograničavaju se, međutim, na teologiju. Neki materijalisti – vjerujući da je um tek gola materija – zalažu se za determinizam polazeći od znanstvenog stanovišta. Budući da je mozak fizičko tijelo, tvrdi ta teorija, on mora poštivati fizičke zakone te stoga i misao i ponašanje, zajedno sa svim ostalim u svemiru, slijede već zacrtanu stazu. Krenemo li od zatečenog stanja univerzuma, moći ćemo, bar u teoriji, predvidjeti sve ostalo što će se zbiti pa tako i što ćemo još ručati u sve dane svojega života. Razumije se, ako je to istina, onda je predestinirano i samo naše vjerovanje u predestinaciju, čime već i sama rasprava o tome postaje besmislenom.

Prvi pokretač

Naš je sadašnji stav, dakle, ovaj: Tvrdili smo da je oduvijek bilo gibanje i da će gibanje uvijek i biti, kroz čitavo vrijeme, a objasnili smo i što je prvo načelo gibanja; dalje smo objasnili što je to prvo gibanje i koje to gibanje jedino može biti vječno; a osim toga smo obznanili da je prvo gibanje [ili "prvi pokretač"] bilo nepokrenuto.

Aristotel, Fizika, *Knjiga VIII, glava 9*

Vjerojatno smo se već upoznali s osnovnom idejom koja leži iza Aristotelova "prvog pokretača". Sve što se zbiva uzrokovano je nečim drugim. Recimo da nam pljusak poplavi podrum. Što je izazvalo kišu? Vlaga. Ali što je izazvalo dovoljno visoku vlagu? I tako se pitanja nastavljaju. Sve što uzrokuje nešto i samo je nečim uzrokovano pa za tim lancem uzroka i posljedica možemo poći koliko nam drago daleko u prošlost. Ipak ćemo prije ili kasnije stići do prvog uzroka, do prauzroka koji naprosto *jest*, koji neuzrokovan uzrokuje. To je taj prvi pokretač.

Aristotela je na takva razmišljanja navelo učenje filozofa Parmenida, onog istog koji je uz pomoć svoga paradoksalnog učenika Zenona dokazao da je gibanje nemoguće. Parmenid je, naime, iznio ovu misao: Ako nešto postoji, onda to nešto *jest*, te nije ono što *nije*. Ali da bi se neko tijelo gibalo, ono se mora premjestiti s mjesta na kojemu *jest* na mjesto na kojemu *nije*. No u tom slučaju ono više nije ono što *jest*. Ergo, gibanje je, baš kao i svaka druga promjena, nemoguće te je stoga ono što opažamo kao gibanje ili promjenu puka iluzija.

Ta tvrdnja baš nije jako uvjerljiva, ali je u svoje doba uzrokovala nešto glavobolje. Aristotel se ponadao da će poništiti Parmenidove tvrdnje pa je krenuo od dokaza da je njegova logika kružna. Reći da nešto što postoji *jest* čista je tautologija koja se oglušuje na činjenicu da postoji mnogo različitih vrsta postojanja i da se one dadu razdijeliti u kvalitete i kategorije koje se onda mogu udruživati i razdvajati. Aristotel se slaže s tvrdnjom da je ono što postoji na nekoj razini stabilno i nepromjenjivo, jer doista, ako govorimo o promjeni ili gibanju, morat ćemo priznati da se *nešto* giba ili mijenja. Ali taj nivo stvarnosti – koji mi zovemo "ma-

terijom" – može poprimiti bezbroj kvaliteta, oblika i položaja, a što je Aristotel zajedno nazvao "formom".

Materija i forma po Aristotelovu su mišljenju esencijalne sastavnice stvarnosti, pri čemu materija ostaje to što jest čak i kad poprima nove forme. (Tako stablo može poprimiti oblik daske, a ona opet oblik stolice, koju je zatim moguće obojiti u crveno i tako dalje.) No to nam sada nameće pitanje *kako* i *zašto* se stvari gibaju i mijenjaju. Te je "kako" i "zašto" Aristotel nazvao "principima", to jest "sredstvima za razumijevanje postanka stvari". On je razlikovao četiri takva principa – materiju, oblik, uzrok i svrhu – ali ovdje ne kanim ulaziti u pojedinosti. Neka nam bude dovoljno reći da je za Aristotelovu svrhu veoma važan "uzrok", to jest agens koji pokreće svaku promjenu. Tako je, primjerice, uzrok stolice stolar koji materiji daje formu.

Aristotel je, recimo i to, u početku vjerovao da je gibanje urođeno svojstvo materije. Zrak i vatra teže da se dignu, a zemlja i voda da padnu, jednostavno zato što to čine: to je svojstvo upravo ugrađeno u materijal. Slično se tome i nebesa vrte u krug zato što su napravljena od elementa zvanog *eter*, koji se po svojoj naravi vrti u krug. Kasnije je, međutim, počeo sumnjati u tu teoriju, i to dijelom zato što je i sama prilično cirkularna, a dijelom zato što baš nije dobro tumačila prirodne pojave.

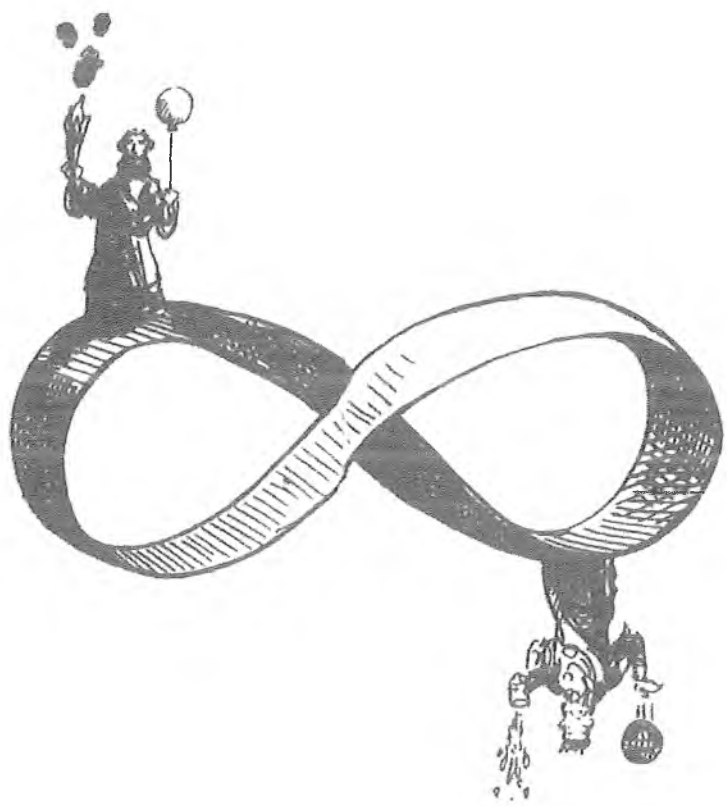
I baš tu postaje važna ideja uzroka. Nije, naime, dovoljno reći da se stvari "prirodno" gibaju prema gore, dolje ili kružno, jer se time izbjegava pitanje tko ih je ili što ih je uopće natjeralo na gibanje. Isto se pitanje postavlja i kad je riječ o gibanju živih bića. Recimo da sam krenuo po pivo u hladnjaku. Što me je natjeralo da to učinim? Žedan sam, to je uzrok. Ali zbog čega sam žedan? Sad možemo poći tim nizom pitanja od uzroka do uzroka, ali ćemo, ako ne mislimo tako ići do beskraja, morati pretpostaviti da ćemo u jednom trenutku doći do uzroka koji sam nije uzrokovan ničim drugim.

Aristotel je tvrdio da sve promjene i sva gibanja, slijedimo li lanac njihovih uzroka, vode do istog i jedincatog "neuzrokovanog uzroka" i "nepokrenutog pokretača" kojeg je nazvao "prvim pokretačem". Aristotel je, štoviše, tvrdio da se sve tvari gibaju i mijenjaju kako bi stigle do

nekakvog cilja ili "konačne svrhe". Za sve stvari taj je cilj savršenstvo, jer sve teži postati sve što *može* biti. Ta konačna svrha, to savršenstvo, isto je što i "prvi pokretač" i identično s njim, a njegovo se savršenstvo iskazuje time što se on ne giba niti se mijenja.

S prirodoznanstvenoga gledišta, Aristotel je tog "prvog pokretača" (PP) doživljavao kao zadnju kariku uzročno-posljedičnog lanca, kao nematerijalni i nepromjenjivi princip koji, što izravno što neizravno, pokreće sve druge stvari. (U stvari, PP od svega izravno pokreće samo najdalje nebo.) Budući da je bio filozof, Aristotel je o PP-u imao i metafizičku sliku: budući da je savršen, on je zacijelo isto što i "misao" (filozofija).

Napokon je Aristotel "prvom pokretaču" prišao i teološki. Kao izvor života, on sam mora biti neživ; kao misao, on mora stalno misliti. Ako on razmišlja o pomicanju, tada nesavršene stvari ovoga svijeta, njegove misli, koje slijede svoje objekte, također postaju promjenjive i nesavršene. Budući, međutim, da je PP savršenstvo samo, to je nemoguće. Stoga



je PP misao koja misli samu sebe, savršenstvo koje razmatra vlastito savršenstvo. Ali tko bi to mogao biti ako ne Bog?

Dobro pitanje, pomislio je sveti Toma Akvinski, teolog iz trinaestog stoljeća, pa pomoću istog argumenta dokazao postojanje "nepokrenutog pokretača", koji je Bog. Ali se Akvinac, baš kao i Aristotel, oslanja na poprilično broj nedokazivih pretpostavki – primjerice, da se sve gibanje i sve promjene moraju logički izvesti iz jedincatog primarnog entiteta. Jednako bi logično bilo i ustvrditi da se uzroci vrte u krugu ili da ih određuju isključivo prirodni zakoni, da iza svakog događaja stoji mnoštvo uzroka te iza svakog od njih opet mnoštvo uzroka i tako dalje, stvarajući bezbroj "ishodnih" uzroka umjesto samo jednog. Moglo bi se čak ustvrditi – kao što su to neki doista i učinili – da je uzročnost čista fikcija, plod ljudskog uma. Ali nitko ionako nikad nije imao mnogo sreće pri dokazivanju opstojnosti Božje čisto logičnim zaključivanjem, u što ćemo se uvjeriti, i to više puta, u nastavku ovog poglavlja.

Occamova britva

Mnogostrukost neka se ne pretpostavlja bez potrebe.

William od Ockhama,
Quodlibeta, *knjiga V. (oko 1324.)*

William od Ockhama (što se latinski piše kao Occam), taj engleski teolog s početka četrnaestog stoljeća, danas je skoro zaboravljen. U usporedbi s njim Toma Akvinski i Duns Scotus upravo su superstarovi pa ipak je baš Occamova misao najavila modernizam.

Jedino čega se od njegove misli ljudi doista sjećaju jest takozvana Occamova "britva" ili "oštrica", to jest logički alat kojim je vitlao koseći apsurde iz rasprava. Njegova je maksima bila da je objašnjenje to bolje što je jednostavnije. Ako nije *nužno* u neki argument unositi složene i hipotetske tvrdnje, onda to ni ne činimo, jer ne samo da će tada rezultat biti manje elegantan i uvjerljiv nego je i manja vjerojatnost da će biti ispravan.

Kao što ćemo još vidjeti, jedna od hipoteza koju je posjekla Occamova oštrica jest hipoteza o postojanju Boga. To ne znači da on sam nije vjerovao da Bog postoji, nego je samo smatrao da se to postojanje ne može dokazati, jer bismo pritom morali posegnuti za vrlo složenim (i nevjerojatnim) argumentima. Teolozi su tražili *znanstveni* dokaz da Bog postoji, no Occam je rekao – što su napokon skoro svi i prihvatili – da znanost i teologija imaju različite predmete proučavanja te da stoga i zahtijevaju različite postupke razmišljanja.

Occam zapravo nije bio prvi koji je zasjekao tom britvom i nigdje u njegovu djelu na nalazimo uobičajenu formulaciju: "Entiteti neka se ne umnažaju bez potrebe." On se tom britvom, međutim, nemilice služio, napose reagirajući na prevladavajuće metode teologije i filozofije. Njegov prethodnik Toma Akvinski i drugi "skolastici" – a to su ime zaradili zbog pretpostavljanja tekstova iskustvu – iz petnih su se žila trudili oznanstveniti teologiju. Oni su se nadali da će uspjeti razriješiti prividna proturječja između antičke znanosti i biblijskog učenja te ponuditi

racionalno objašnjenje teoloških ideja (primjerice, opstojnosti Božje) i potkrijepiti ih dokazima.

Jedan je korak u tom procesu bio odnos prema univerzalnim idejama, primjerice "dobra" i "veličine" (pa čak i takvih mundanih univerzalija poput "stabla" i "psa") kao prema stvarnim, neovisnim entitetima. Ako mi, primjerice, i brijest i hrast nazovemo "stablom", onda zacijelo mora postojati nekakva stvarna, opstojeća, njima zajednička stvar ("stabličnost"). Slično tome, ako su i Sokrat i Parmenid dobri, dobri su zbog nečega što se zove dobrota, a koju imaju obojica. Takva je doktrina – zapravo više platonska negoli aristotelovska – poznata pod imenom "realizma".

Occam je smatrao da je realizam čista besmislica, čista pobrkanost kategorija uzdignuta do ranga znanosti. On je držao pogrešnim imena smatrati *realitetima*, a ne tek pukim *opisom*. (Učenje da su imena samo imena zovemo "nominalizmom".) Ako mi i brijest i hrast nazovemo "stablima", to je zato što smo već odgovorili na pitanje što stablo čini stablom, a ne zato što negdje u stvarnosti i odvojeno postoji nekakva "stabličnost". Kad bi najednom nestala sva stabla, ne bi iza njih ostala nikakva "stabličnost", osim kao uspomena ili čista apstrakcija.

Occam je svojom britvom uklonio realističke univerzalije, tvrdeći da valjano objašnjenje mora počivati na jednostavnim i opazivim činjenicama upotpunjenim čistom logikom. Prihvatimo li te uvjete, tada više nećemo moći znanstveno dokazati ni opstojnost Božju ni njegovu dobrotu, baš kao i ni jednu vjersku dogmu. Takav ga zaključak, međutim, ni najmanje nije mučio, jer je smatrao da je teologija (oslonjena na objavu) jedno, a znanost (oslonjena na opažanje) nešto sasvim drugo. Dok je ta njegova ideja prevagnula, proteklo je dosta vremena, za što nam je svjedok i Galileo, ali su napokon znanost i religija pošle svaka svojim putem. A čitav je modernizam u velikoj mjeri sadržan upravo u toj ideji.

Ontološki dokaz

"Ontološki dokaz" bio je, izvan granica svake sumnje, samo još jedan pokušaj dokazivanja opstojnosti Božje. Smislio ga je sveti Anselmo Canterburyjski (1033. – 1109.), rodom Talijan, a glasi otprilike ovako: Ako možemo zamisliti apsolutno savršenstvo, ono zacijelo postoji. A ako postoji, onda je to Bog.

Nije vas uvjerio? Razmotrimo malo podrobnije njegov dokaz, koji će Immanuel Kant nazvati "ontološkim", prema grčkoj riječi za "postojanje" (*ontos*). Anselmo je krenuo od ovakva pokusa. Zamislimo biće najsavršenije što ga uopće možemo zamisliti. Ako smo shvatili tu rečenicu, onda zacijelo posjedujemo nekakvu ideju o takvu biću, u suprotnom bi nam ta rečenica bila nerazumljiva. (Baš kao što i rečenica "Zamisli jednoroga" ima smisla samo ako imamo nekakvu predodžbu o toj zvjerki.)

No, molim, je li to zamišljeno biće (nazovimo ga "B") tek puka maštarija? Anselmo je smatrao da nije. Jer ako B ne postoji, onda možemo zamisliti neko još savršenije biće, naime biće posve nalik na B, ali *koje osim toga i postoji*. A nešto dobro, koje je i stvarno, zbog očitih je razloga savršenije od zamišljenog. Zbog toga je pretpostavka da je B maštarija zacijelo lažna, jer da je istinita, mogli bismo zamisliti savršenije biće, što proturječi početnoj pretpostavci.

To znači da B zaista postoji, a Anselmo ga definira kao Boga. Drugim riječima, Bog je upravo ono biće što ga smatramo najsavršenijim koje uopće možemo zamisliti. Da smo tražili samo najsavršenije postojeće biće, ne bismo stigli do Anselmova zaključka, jer tada ne bismo mogli dokazati da je to što smo pronašli doista Bog. Ključ njegova dokaza krije se u *ideji* bića koje je samo po sebi svojevrsno savršenstvo, a ne u nekom prijašnjem doživljaju njegova postojanja.

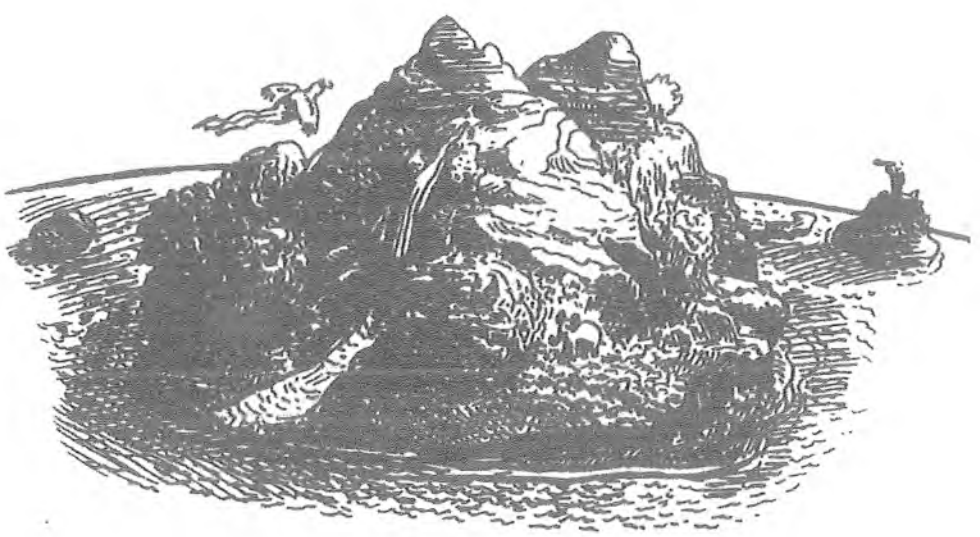
No baš se tu i krije problem Anselmova ontološkog dokaza. Ugradimo li u definiciju "najsavršenijeg zamislivog bića" i njegovo postojanje, onda ćemo tvrdnjom da takvo biće postoji samo ponoviti njegovu definiciju. U suprotnom suprotstavljanje toj tvrdnji ne bi nužno bilo lažno, a kako to zahtijeva dokaz. Postojanje i savršenstvo odnose se na savršeno istu

stvar. Zato je Anselmov dokaz, da se poslužimo Kantovim riječima, samo "bijedna tautologija".

Kant nije bio prvi koji je shvatio da Anselmov dokaz pati od problema. Zapravo je već jedan od njegovih suvremenika, Gaunilo od Marmoutiera, ukazao da bi se ontološkim dokazom moglo dokazati postojanje skoro svega. Gaunilov je specifičan primjer bio savršen otok, bolji od ijednoga poznatog, na kojem su sve zamislive radosti. Budući da ga možemo zamisliti, zacijelo o njemu imamo ideju, a ako ne postoji, onda možemo zamisliti još savršeniji (to jest postojeći) otok pa on, dakle, mora postojati.

Na ovo mu je odgovorio sam Anselmo tvrdnjom da je promašio poentu. Naime, ideja otoka ne sadrži ideju postojanja, baš kao što ni ideja savršenog kruga ne ovisi o njegovu postojanju. Ideja *bića*, međutim, neizbježno sadrži ideju bivanja, postojanja. Mi lako možemo zamisliti da savršen otok ili savršen krug ne postoje, ali ne možemo zamisliti da nešto od svega savršenije ne postoji, zato što to isključuje već i sama ideja bića. Ono što može ne postojati, po definiciji je manje od onog što ne može *ne* postojati. I baš je ta logika uvjerila Descartesa, Spinozu i Leibniza, da navedemo samo neke filozofe najvećega kalibra, u valjanost Anselmova dokaza.

Proći će još više od sedam stoljeća prije nego što Kant napokon odbaci taj dokaz. U svojoj *Kritici čistog uma* (1781.), on će dokazati da je Anselmo



pobrkao kategorije pa gramatičku jedinicu (predikat "biti") proglasio ontološkom kvantitetom. Kažemo li da nešto "jest" ili da "postoji", to ne znači, prema Kantovu mišljenju, da smo tome nečemu išta dodali. Time smo, naprotiv, samo ustvrdili da nešto u stvarnosti odgovara našoj ideji. Kažemo li "ova stolica postoji", time toj stolici nećemo ništa dodati, nego samo o njoj izreći sud – da nam naš doživljaj govori da je ona stvarna. Da nešto "jest", odnosno da "postoji", možemo reći samo ako to nešto doživljavamo. Istinitost takve tvrdnje ovisi, međutim, o odnosu svijeta ideja i stvari u stvarnosti.

Ukratko, ako Bog ne postoji, on se ne može "poboljšati" ili usavršiti dodavanjem postojanja, zato što tada ne postoji "on" kojem bismo mogli išta dodati. Ako nestane predikat "postoji", nestat će i subjekta, dakle "Boga" (ili "najsavršenijeg zamislivog bića", ili "stolice", ili svakog predloženog subjekta). Slično tome, kažemo li "Bog ne postoji", time Bogu nećemo ništa "oduzeti", jer time samo pretpostavljamo da ne postoji nikakav "Bog" od kojeg bismo mogli išta oduzeti – i to zato što je u tom slučaju "Bog" samo gramatički, a ne i stvarni subjekt.

Drugim riječima, u tvrdnji da "najsavršenije zamislivo biće ne postoji" ne krije se nikakva proturječnost: mi time samo tvrdimo, ili pokušavamo ustvrditi, da takvo biće ne postoji i kao objektivna stvarnost i nipošto ne proturječimo ideji takva bića po sebi. A ako negativ ("X ne postoji") nije logički proturječan, onda pozitiv ("X postoji") nije logički nužan. Stvarno se postojanje nečega može provjeriti isključivo iskustvom.

I to je praktički bio kraj Anselmova "dokaza", iako su od tada učinjeni mnogi pokušaji da se iz njegovih ruševina spase bar neki argumenti. Nijedan od tih pokušaja nije završio uspjehom, jer su se u svima njima na neki način brkale kategorije, ali se tim ljudima ipak trebamo diviti zbog upornosti.

Pascalova oklada

Razmotrimo to pitanje i recimo: "Bog ili postoji ili ne postoji." No koju ćemo alternativu izabrati? Razum tu ne može odlučiti ništa, jer nas dijeli beskonačni kaos. A u krajnjoj točki te beskonačne udaljenosti vrti se novčić koji će pasti na pismo ili glavu. I na što ćemo se okladiti?

Blaise Pascal, Misli *(posmrtno izdanje, 1844.)*

Bog se možda i "ne kocka", ali se zato svi mi kockamo Bogom. To je bio zaključak Blaisea Pascala, francuskog matematičara iz sedamnaestoga stoljeća, pošto se dohvatio smućujućeg pitanja o opstojnosti Božjoj.

Pascal je, za razliku od Anselma, dopustio da je nemoguće "dokazati" kako Bog postoji – on je zapravo tvrdio da ljudski um nije sposoban ništa sigurno dokazati. Za njega je, međutim, pravo pitanje glasilo *treba* li čovjek vjerovati da Bog postoji i njegov je odgovor glasio da bi bilo glupo ne vjerovati. Pascalov se dokaz oslanja na teoriju vjerojatnosti, čijem je izumu i sam pridonio. (Nadao se da će time posebno omiliti svojim prijateljima aristokratima, koji su bili strastveni kockari.)

Prema Pascalovu shvaćanju, vjerovanje ili nevjerovanje u Boga svodi se na okladu. Ako Bog postoji i Sveto pismo govori istinu, vjera će nam poslije smrti donijeti beskrajno blaženstvo. Ako Bog, međutim, ne postoji, vjerovanjem ćemo izgubiti samo konačna zadovoljstva konačnog života. Čak i ako smatramo da je vjerojatnost Božjeg postojanja bliska ništici – po Pascalovu je mišljenju bila bliža vrijednosti od 30% – u takvoj je situaciji jedino racionalno rješenje zaigrati igru. (Sa stanovišta matematike, svaki je konačan dio beskonačnosti također beskonačnost.) Ergo, razum nam govori da *moramo* vjerovati u Boga.

Razumije se da se mi i usprkos tome možemo oprijeti razumu, ali to će samo značiti da smo dopustili da nas nadvladaju strasti. A prema Pascalovu mišljenju, žudnje možemo ukrotiti ako se ponašamo *kao da* vjerujemo u Boga i ako kao dobri vjernici sudjelujemo u kršćanskim obredima. A kad se jednom na to priviknemo, otkrit ćemo da smo od-

bacivanjem svojih prljavih navika postali još sretniji nego prije – a to je, smatrao je Pascal, prava nagrada u toj okladi.

Pascalov je dokaz prilično jasan, ali je vjerojatno i sam znao da je množenje i dijeljenje beskonačnih veličina prilično škakljiv posao. Prema njegovoj bi, naime, logici bilo racionalno poći za svakim obećanjem beskrajne sreće, vjerske ili kakve druge, ako postoji neka nenulta vjerojatnost uspjeha. (Recimo da vjerojatnost postojanja zdenca vječne mladosti iznosi 1%; tad moramo pustiti sve i poći ga potražiti.)

Da bi Pascalova oklada imala smisla, morali bismo prihvatiti mnogo toga što on tek želi dokazati – da je Bog, ako postoji, beskonačan, sveznajući, svemoćan i stvarni pisac Biblije. Ali, naravno, postoji i bezbroj drugih mogućnosti – primjerice da Bog postoji, ali da zapravo malo haje za naše privatno ponašanje, ili (što je još pogubnije za Pascalov argument) da Bog postoji, ali da zapravo nije nikakvo beskonačno biće.

U svakom slučaju, postupati prema vjerovanju koje nije naše znatno je teže nego što je to Pascal spreman priznati. (A za pretpostaviti je i da bi Bog znao jesmo li u svojoj vjeri iskreni ili se samo kockamo.) Koliko je suditi po ljudskoj naravi, sigurni užici obično prevagnu nad nesigurnima, bez obzira koliko nam oni obećavali. U žaru strasti, beskrajne nam se mogućnosti lako učine infinitezimalnima.

"Bog je mrtav"

Jeste li čuli za onog luđaka koji je u svijetlim jutarnjim satima zapalio fenjer pa istrčao na trg, vičući bez prestanka: "Tražim Boga! Tražim Boga!" Budući da su tada okolo stajali mnogi od onih koji ne vjeruju u Boga, on je izazvao mnogo smijeha...
"Gdje je Bog?!" povikao je on. "Ja ću vam reći. Mi smo ga ubili – vi i ja. Svi smo mi ubojice... Bog je mrtav. Bog će i ostati mrtav. A mi smo ga ubili..."

Friedrich Nietzsche, Vesela znanost *(1882.), odjeljak 123*

Shakespeare nije rekao: "Biti ili ne biti." On je to *napisao*, ali je to rekao Hamlet. Tako ni Friedrich Nietzsche nije rekao: "Bog je mrtav." Učinio je to "luđak". Iako je istina da je sam Nietzsche poludio u 45. godini života, time ipak nije sasvim ukinuta razlika između života i književnosti, pa čak ni kad se potonja naziva filozofijom.

I što onda znači taj luđak? Svakako ne da u svijetu postoje i "nevjernici", zato što je to oduvijek bilo tako, a isto tako ni to da Bog ne postoji. Jer ako je Bog "mrtav", onda je nekoć zacijelo bio živ, ali to je paradoksalno, jer ako je Bog ikad bio živ, onda, budući da je vječan, ne bi ni mogao umrijeti.

Zato luđak i ne govori o Bogu vjernika, koji je oduvijek bio i zauvijek će biti, nego o onom što Bog predstavlja i što on znači za njegovu kulturu. Taj je Bog zapravo *zajedničko vjerovanje* u Boga, a baš je takvo vjerovanje u Europi devetnaestoga stoljeća počelo nestajati. Gdje je nekoć stajao Bog – u središtu spoznaje i smisla – sad je nastala praznina. I znanost i filozofija prema Bogu se odnose kao prema nečemu irelevantnom pa je čovjek još jednom postao mjerom svih stvari.

Mi zapadnjaci smo, okrećući se sve više prirodi i sve se više odvraćajući od nadnaravnog, "ubili" Boga naših predaka. Nevjernici u Nietzscheovoj priči smatraju da je traganje za Bogom smiješno; samo luđak shvaća strašnu težinu Božje smrti. Što ne znači da je oplakuje. On je zapravo naziva "velikim djelom", ali je to djelo vjerojatno preveliko da ga mi, ubojice, ponesemo. "Ne moramo li i mi sami postati bogovima da ga postanemo dostojni?"

To je pitanje što ga postavlja Nietzscheova prispodoba koja, da se vratimo na našu ishodišnu tvrdnju, nije filozofska tvrdnja, nego literarni izričaj. Nietzsche se zapravo grozio metafizičkih spekulacija o spoznatljivosti, naravi i postojanju (ili nepostojanju) nadnaravnih apstrakcija poput "Boga". S Bogom se nije mogao sprdati, ali je zato imao koješta za reći o religiji – napose kršćanskoj. Za njega je religija, zato što je okrenuta vječnom životu, zapravo svojevrsna *smrt*. Ona nas okreće od života i istine, koja se krije u ovom svijetu, a ne u nekakvoj nadnaravnoj Nigdjeliji.

Osim toga, religija poput kršćanske, usprkos svem Kristovu nauku, održava netrpeljivost i konformizam, a njih se Nietzsche posebno gnušao. Sve ono što je staro, uobičajeno, normativno ili dogmatsko, smatrao je on, suprotno je životu i dostojanstvu te izražava, kako je on to zvao, "ropski mentalitet". U stanovitom smislu, ako želimo živjeti, *moramo* najprije "ubiti" Boga – moramo nadvladati dogmu, konformizam, "praznovjerje", strah. I to je nužni prvi korak želimo li postati ne bogovima, nego "nadljudima".

"Sve se mijenja osim same mijene"

Sve teče i ništa ne traje, sve popušta i ništa ne ostaje nepomično... Nije moguće dva puta stupiti u istu rijeku. Koji stupaju u iste rijeke, pritječu im druge i opet druge vode... Stvari u mijeni nalaze počinak...

Heraklit, fragmenti

Filozofa Heraklita njegovi su suvremenici Grci zvali "Mračnim", a za to su imali i razloga. On je, živeći u drugoj polovini šestoga stoljeća prije Krista, bio možda najpitijskiji predsokratovski mislilac. Bio je to ćudljiv čovjek, pomalo tmurna pogleda na stvari, a u biti je tvrdio da sve, i dobro i zlo, mora jednom proći.

Heraklit je, baš kao i Tales Miletski (začetnik grčke filozofije) smatrao da je sve sazdano od samo jedne i vječne tvari, koja bi morala biti jedan od četiriju elemenata – zemlje, vode, zraka ili vatre. Tales je odabrao vodu, Heraklit se pak odlučio za vatru. "Grom kormilari svime", glasi njegova kriptična izreka.

Svijet je, smatrao je on, nalik plamenu svijeće: uvijek isti izgledom, ali stalno mijenjajući supstancu. Zbog toga zvuči pomalo ironično da je slavniji primjer njegova paradoksa o formi i supstanci ponešto vodnjikav: "Nije moguće dva puta stupiti u istu rijeku." Iako nam se čini da je rijeka uvijek "ista", u njoj ipak neprestance teče voda. Čim stanemo u vodu, ona je već otišla.

Slično je tome i čitav svijet u stalnom protjecanju; promjena je neprestana i neizbježna. Heraklitovoj osnovnoj tvrdnji da se sve mijenja, drugi će dodati logični nastavak: "osim same mijene". On pritom svakako nije mislio da je sve u kaosu, jer je iza tog protjecanja i borbe vidio vodeće načelo, uređujuću silu, koju je nazvao *logosom*, što je grčka riječ, a označava "razum" odnosno "logiku".

I baš taj obestjelovljeni *logos*, urođen univerzumu, preoblikuje sukob i promjenu u ljepotu i zadovoljstvo. "Suprotstavljanje donosi slogu", glasi jedan od Heraklitovih paradoksa. "Iz nesloge niče najljepši sklad." Dobro postoji odvojeno od zla, zdravlje od bolesti, sitost od gladi i krepkost od umora. Sve su to dvije strane istog metafizičkog novčića pa svatko od njih stvara ono drugo dok se novčić ne prestaje okretati.

Heraklitove su ideje ponovno izronile, iako nešto izmijenjene, u filozofiji Empedokla (peto stoljeće prije Krista), onog istog koji će četiri stoljeća kasnije potaknuti rimskog pjesnika Horacija da skuje sintagmu *concordia discors* – "nesložna sloga". Platonovo shvaćanje prolaznosti materijalnog i trajnosti idealnog (vidi odjeljak PLATONOVA ŠPILJA), također ponešto duguje Heraklitu, baš kao što mu (iako neizravnije) duguje i raspoloženje biblijskog mudraca Propovjednika, čiji upravo pjesnički redak "Sve ima svoje vrijeme" odaje samo jedan od mnogih grčkih utjecaja.

"Čovjek je mjera svih stvari"

SOKRAT: Mogu li ikad pogriješiti u spoznaji onog što opažam?
TEETET: Ne možeš.
SOKRAT: Tada si bio posve u pravu tvrdeći da je spoznaja tek puko opažanje te da je smisao uvijek isti, kako kod Homera, Heraklita i čitavog tog društva koje tvrdi da je sve u gibanju i protjecanju, tako i kod velikog mudraca Protagore, koji veli da je čovjek mjera svih stvari, ili kod Teeteta, koji, priznajući ove pretpostavke, veli da je spoznaja isto što i opažanje.

Platon, Teetet

Ako smo iole upoznati sa Sokratovim postupkom, onda smo već naslutili da ga Teetet vodi prema ponoru. Misao da je "čovjek mjerilo svih stvari" Sokratu se čini koliko oholom, toliko i lažnom, pa ipak, umjesto da to svom mladom sugovorniku veli izravno, on ga polako, "sokratovskom metodom", vodi prema razumijevanju i odgovoru zašto je to lažno. Na koncu ni jedan ni drugi ne dolaze do istine, ali su se bar suglasili da je Protagora imao krivo.

Protagora, koji je živio u petom stoljeću prije Krista, osnivač je takozvanog sofizma, čiji su pobornici, sofisti, vjerovali da se mudrost dade i naučiti (dakako, ne badava!) – što je u to doba bila radikalna misao. Temeljno načelo Protagorine filozofije glasi da je "čovjek mjerilo svih stvari", drugim riječima, da stvari postoje ovisno o tome kako ih opažamo. Objektivni se svijet mjeri prema čovjeku pa izvan čovjeka ne postoji ništa što određuje postojanje i istinitost. Ta prilično apstraktna misao, koja je trn u oku Sokratovu shvaćanju ideala, začudo je postala raširenom govornom frazom. Danas ona, međutim, prije svega znači otprilike ovo: "Naše želje i potrebe određuju što je važno na ovom svijetu."

Zenonov paradoks

Vjerojatno ste već čuli za Zenonov paradoks – ili, bolje rečeno, za jedan od njih, jer ih je spomenuti grčki filozof iz petoga stoljeća prije Krista imao punu vreću. Zapravo je Zenon, to filozofsko zabadalo, svoju filozofiju i sveo na paradokse.

Od njih, međutim, samo jedan zovemo "Zenonovim paradoksom", no on se pojavljuje u mnogo oblika. Danas pak najčešće u ovom: Pretpostavimo da putujemo iz točke A u točku B. Da bismo stigli u B, moramo najprije prevaliti polovicu puta. Kad jednom stignemo na pola puta, moramo prevaliti i polovicu preostale udaljenosti. Ali kad jednom stignemo na polovicu tog preostalog puta i dalje nam ostaje druga polovica.

Taj niz zapravo možemo protegnuti u beskonačnost. Budući da nam treba neko vrijeme, bez obzira koliko maleno, da prevalimo polovicu bilo koje udaljenosti i budući da se preostala udaljenost uvijek dade podijeliti na dva jednaka dijela, iz toga slijedi da će nam za put iz A u B trebati beskonačno dugo vrijeme. Ukratko rečeno, *nemoguće* nam je ikad stići u B.

Slikovitija verzija tog paradoksa govori o utrci između grčkog junaka Ahileja i skromne kornjače. Recimo da Ahilej kornjači dade nekakvu prednost pa možemo dokazati, dakako pomoću Zenonove logike, da on nikad ne može dobiti tu utrku. Pretpostavimo da je Ahilej potrčao u 1 h. Da dostigne kornjaču, on najprije mora stići u točku u kojoj je kornjača bila u 1 h. To će potrajati neko vrijeme, recimo deset minuta. Za tih se deset minuta kornjača, međutim, odvaljala još malo dalje pa će Ahilej, da je dostigne, morati stići do točke u kojoj je kornjača bila u 1 i 10. To će opet potrajati neko vrijeme, recimo pet minuta. Za tih je pet minuta, međutim, kornjača otpuzala još malo dalje prema crti finiša pa sad Ahilej mora trčati prema mjestu gdje je kornjača bila u 1 i 15. I tako dalje. Iz toga slijedi da će kornjača uvijek biti ispred Ahileja, bez obzira koliko on bio brži.

Zenon je, dakako, znao da u stvarnosti, kako je obično shvaćamo, Ahilej ili svaki drugi zdrav čovjek može lako pobijediti kornjaču. On,

međutim, jednostavno nije vjerovao da je to uobičajeno shvaćanje stvarnosti koherentno, zato što, kao što je pokušao i dokazati, zdrav razum i zakoni gibanja ne mogu istodobno biti istiniti. (Zenon se zabunio utoliko što nije shvatio da dijeli beskonačno maleno beskonačno malenim, ali doista ne moramo znati sve detalje.) Zenon je zapravo pokušavao dokazati učenje svog učitelja Parmenida, čije je shvaćanje bitka i nebitka bilo prilično apstraktno – jer je prema njemu stvarnost bila nestvarna.

Grčki filozofi iz Parmenidova doba u toj argumentaciji nisu mogli pronaći nikakvu omašku; prvi kojem će to uspjeti bit će Platon, koji je Parmenidovo učenje napao u čitavom nizu dijaloga (*Parmenid, Teetet* i *Sofist*). Iz toga, međutim, Platon nije izišao kao potpuni pobjednik, jer je još i Aristotel poslije njega smatrao nužnim propitkivati i pobijati Parmenidove i Zenonove argumente, što je i učinio pri istraživanju uzroka gibanja. Aristotelova je krajnja teza, međutim, i sama patila od problema (vidi *PRVI POKRETAČ*).

Platonova špilja (idealizam)

"A sada", reče [Sokrat], "dopustite mi da vam jednom slikom prikažem koliko je naša narav prosvijetljena, odnosno neprosvijetljena. Čujte! Ljudi žive u podzemnoj jazbini, kojoj je otvor okrenut prema svjetlu i protegnut čitavom dužinom jazbine; u njoj su još od djetinjstva i noge su im i vrat okovani tako da se ne mogu micati, a gledati mogu samo pred sebe, jer im lanci priječe okrenuti glavu. Iznad njih, iza leđa, plamti daleka vatra, a između vatre i zatočenika uzdignut je nogostup, a ako pogledate, vidjet ćete i onizak zid dignut uz nogostup, nalik na onaj što ga pred sebe postavljaju lutkari i na njima prikazuju svoje lutke... [Ti su ljudi nalik nama] i vide samo svoje sjene i sjene drugih ljudi, što ih vatra baca na suprotnu stranu špilje."

Platon, Država, *knjiga 7*

Platon (oko 428. – 348. pr. Kr.) nije naš svijet smatrao najboljim od svih mogućih. On je svojevrsna tamnica, kako će napisati, i svi smo mi zaključani u mraku i među sjenama. Izvan tog zatvora, međutim, leži svijet pun svjetla i nade, svijet istina koje je on nazvao idejama i idealima, zbog čega njegovo učenje i zovemo "idealizmom".

Platon idealističke ideje najnezaboravnije razvija u svojoj *Državi*, gdje mu je, kao i obično, glasnogovornik njegov učitelj Sokrat. (U kolikoj je pak mjeri sam Sokrat bio sklon Platonovim nazorima, ostalo nam je nepoznato.) Sokrat svakodnevni svijet uspoređuje s "podzemnom jazbinom" ili špiljom u kojoj smo svi prikovani i nepomični. Pred nama je zid, a iza nas vatra pa kako ne možemo okrenuti glavu, vidimo samo sjene što ih vatra baca na zid. Ne znajući nizašto drugo, mi te sjene, dakako, smatramo "stvarnošću" ili "zbiljom" – drugi ljudi i svi predmeti u špilji za nas imaju samo tu realnost.

Kad bismo se, međutim, mogli osloboditi lanaca, kad bismo se čak mogli okrenuti prema ulazu u špilju, na kraju bismo ipak spoznali svoju zabludu. U prvi bi nam tren izravno gledanje u svjetlo bilo bolno pa bi nas ono i dezorijentiralo. Ubrzo bismo se, međutim, privikli i počeli opažati stvarne ljude i predmete što smo ih nekad poznavali samo kao sjene. Ipak bismo čak i tada zadržali stare navike i nastavili vjerovati da su sjene zbiljske, a njihov izvor iluzija. Kad bi nas, međutim, iz špilje

izvukli na svjetlo, tada bismo prije ili kasnije počeli gledati na stvari na ispravan način i tužno se osvrtati na svoje prijašnje neznanje.

Platonova je analogija napad na ustaljeni način mišljenja. Mi smo, veli on, konkretne predmete oko sebe navikli prihvaćati kao "stvarne". Ali oni to nisu. Ili, bolje rečeno, oni su samo nesavršene i manje "stvarne" kopije nepromjenjivih i vječnih "formi". Te su forme, kako ih Platon definira, trajne i originalne, one su zapravo oni izvorni realiteti iz kojih se (na tko zna koji način) izvode nesavršene i propadljive konkretne kopije. Tako je, primjerice, svaka stolica u poznatom nam objektnom svijetu samo imitacija ili "sjena" idealne stolice. Svaki je pak stol kopija idealnog stola, koji se nikada ne mijenja, koji postoji u vječnosti i po kojem nikad ne možemo proliti kavu.

Te idealne stolice i stolovi, prema Platonu, nisu nikakve tlapnje, oni su zapravo mnogo "stvarniji" od svojih ovosvjetskih imitacija, zato što su savršeniji i univerzalniji. Pa ipak, zato što su naša iskvarena osjetila oduvijek bila zatočena, mi smo slijepi na svijet ideja. Naš je um zakovan za imitacije pa ih zato pogrešno smatramo stvarnima. Mi smo zatočenici u filozofskoj špilji.

Ipak, nije sve izgubljeno, jer iako su svi ljudi okovani, filozofija nas ipak može osloboditi. Ako joj samo dopustimo, ona će nas izvući iz špilje mraka i neznanja na svjetlo istinskog postojanja. Mi se možemo i neko vrijeme opirati onom što ćemo tada ugledati, grčevito se držeći "stvarnosti" ili "zbilje" predmeta i niječući istinitost filozofskih Ideala. Pa ipak ćemo prije ili kasnije progledati, čak se i približiti najvišoj ideji, idealu svih ideala, a to je ideja samog Dobra. Razumije se da je Platon, kao filozof, to Dobro proglasio spoznajom.

Tri zakona mišljenja

I sad, budući da je nemoguće da istodobno budu istinite suprotne tvrdnje izrečene o istoj stvari, očito je i da ni suprotnosti ne mogu istodobno pripadati istoj stvari... Ako je, dakle, nemoguće istodobno i potvrditi i zanijekati, nemoguće je i da suprotnosti istodobno pripadaju istom subjektu, ukoliko mu obje ne pripadaju u nekom posebnom odnosu ili ukoliko jedna nije u posebnom odnosu, a druga bez određenja. Ali, s druge strane, između suprotnosti ne može postojati nikakva sredina, nego o jednom subjektu svaki predikat moramo ili potvrditi ili zanijekati.

Aristotel, Metafizika, *knjiga 4, poglavlja 6 – 7*

Više od dva tisućljeća zapadna se logika držala triju osnovnih "zakona mišljenja". Ti aksiomi, na prvi pogled nesumnjivi, zapravo definiraju naš način razmišljanja. Pa ipak su oni daleko složeniji i manje očigledni nego nam se na prvi pogled može učiniti.

Ta tri zakona, u obliku u kojem ih je kodificirao Aristotel, glase:

1. Svaka je stvar identična samoj sebi. Taj se zakon, zvan "zakon identičnosti", standardno izražava simboličkim izrazom A = A. Primjer: Sokrat je Sokrat.
2. Stvar ne može istodobno i *biti* i *ne biti* – A i ne-A je lažno. Taj zakon zovemo "zakonom kontradikcije". Primjer: Lažna je tvrdnja da je Sokrat istodobno i čovjek i ne-čovjek.
3. Postoji li neko određeno stanje ili svojstvo A, onda ga stvar mora imati ili nemati – ili A ili ne-A. To je takozvani "zakon o isključenju sredine", zato što ne postoji nikakva sredina između A i ne-A. Primjer: Sokrat je ili živ ili ne-živ.

Bilo bi prilično teško osporiti ijedan od ovih zakona, koje u normalnim prilikama uzimamo sasvim zdravo za gotovo. Filozofi i matematičari, međutim, malo mare za normalnost, njima je važna istina. Pa jesu li onda ti zakoni nužno istiniti baš u svakoj mogućoj prilici? Već otprilike stotinu godina odgovor na to pitanje glasi "ne".

Sumnje su se počele javljati kad su se filozofi intenzivnije pozabavili smislom onog "je" i "nije" u Aristotelovim zakonima. Budući da se te riječi dadu primijeniti na vrlo mnogo načina, ti zakoni lako padaju u semantičku mutljažu. Najzanimljiviji od tih problema kinji baš zakon o isključenju sredine (3). Uzmimo neki jednostavan primjer, recimo "ruža je ili crvena ili to nije". No koliko je on zapravo jednostavan? Možda se vi i ja ne bismo složili oko toga koliko ruža mora biti crvena da postane "crvena", možda se čak ne bismo našli ni oko značenja same riječi "crven". Tako sam jednom imao Volkswagenovu bubu koju sam smatrao "crvenom", dok su drugi govorili da je "narančasta". Svi smo se slagali da je jako ružna, ali se nismo mogli složiti i u opisu te rugobe.

Kvalitete (ili "predikati", da se poslužimo izrazom iz logike) počesto su subjektivne. Tako ja Johna mogu smatrati visokim, a vi ne. Mogli bismo, međutim, oboje biti u pravu – no što to znači "biti u pravu"? Možemo li reći da je ijedna od tih tvrdnji "istinita"? Ili uzmimo još jedan primjer, naime tvrdnju: "Jednorozi su zločesti." Ta je tvrdnja lažna, zato što jednorozi ne postoje. Ali je podjednako lažna i suprotna tvrdnja: "Jednorozi nisi zločesti", i to zbog istog razloga.

Nedavno su slične prigovore svim tim zakonima iznijeli i matematičari ili su bar osporili tvrdnju da oni predstavljaju dostatan temelj za logiku. Sasvim se lijepo može kazati "5 je 5" ili "5 ne može biti ne-5" ili da "5 mora biti ili paran ili neparan broj". Kad, međutim, jednom zađemo u područje beskonačnih brojeva, takve tvrdnje postaju besmislene, jer ne možemo dokazati ni da je neki beskonačni broj paran ni da to nije. ("Nula je parni broj" i "1 je prim-broj" samo su još dvije neodredive pretpostavke.) Slično tome, da posegnemo za jednim primjerom iz fizike, ne možemo ni reći da je "svjetlost ili val ili ne-val". Zbog takvih su razloga ti zakoni mišljenja pali u nemilost, bar kad je riječ o znanstvenim krugovima.

Ti su zakoni imali nevolje i s filozofima, i to ponajviše s G. W. F. Hegelom. Ako je njega pitati, stvar *može* u stanovitom smislu biti i vlastita suprotnost. Više o toj glavolomki naći ćemo u odjeljku *DIJALEKTIKA*.

Cogito, ergo što?: Počeci moderne filozofije

"Mislim, dakle postojim" (cogito, ergo sum)

Dok sam razmišljao kako je sve lažno, opazio sam da bih ja, koji to mislim, morao biti nešto. A opazivši da je ta istina, mislim, dakle postojim [cogito, ergo sum], *tako čvrsta i sigurna da je ne mogu srušiti ni najnastranije pretpostavke skeptika, prosudio sam da se ne bih trebao nećkati prihvatiti je kao prvo načelo filozofije kojoj težim.*

René Descartes, Rasprava o metodi *(1637.)*

Možda nam se izdaleka taj podvig neće učiniti kao bogzna što, no kad je René Descartes dokazao vlastito postojanje, to je zaista bilo nešto.

Jedan od najjednostavnijih, najelegantnijih i najpoznatijih dokaza, "mislim, dakle postojim", udario je po skepticizmu, tako pomodnom u Descartesovo doba. Prijatelji i kolege tog francuskog matematičara i filozofa (1596. – 1650.) smatrali su da ništa nije izvjesno, nego je u najboljem slučaju samo vjerojatno, zato što se um tako lako dade zavarati.

Nakon što je najprije došao na glas izumom takozvanog kartezijanskog (pravokutnog) koordinatnog sustava, Descartes se počeo potajno zanimati dokazom da su bar *neke* stvari (primjerice, matematički teoremi) doista apsolutno istiniti. Ne postoji li kakav temelj izvjesnosti, vjerovao je on, tada uopće nije moguće neko istinsko znanje – sama vjerojatnost jednostavno nije dovoljna.

Descartes je pošao od uvjerenja da znanje u krajnjem izvodu mora počivati na jednoj neospornoj činjenici (a ne, recimo, na dvjema ili deset njih). Da tu činjenicu i otkrije, Descartes je krenuo od prihvaćanja poznatih argumenata skeptika. Pretpostavimo, zajedno s Descartesom, da su naša osjetila nepouzdana i da nas često zavode na pogrešne zaključke. (Tako, primjerice, vidimo kako se Sunce "diže", iako se zapravo pomiče Zemlja. Ponekad, osim toga, snove i varke brkamo sa zbiljom.) Zato te

impresije, zbog njihove neizvjesnosti i moguće iluzornosti, moramo odbaciti kao temelj spoznaje.

Ostaje nam, dakle, razum, koji su Descartes i drugi "racionalisti" smatrali pouzdanijim vodičem od iskustva. Pretpostavimo, međutim, da je i razum pogrešiv pa da čak i sama logika može omanuti. Možda su i neke naizgled samorazumljive tvrdnje poput "2 + 2 = 4" i "sreća je dobra" zapravo lažne, usađene u um voljom nekakvoga svemoćnog demona sklonog potpunoj obmani. Pretpostavimo dalje da je čitav svijet i sve u njemu, pa tako i sama racionalna misao, samo san u glavi tog zlog demona. Mi ne posjedujemo ništa čime bismo dokazali da je to laž ili istina pa što nam stoga ostaje kao apsolutna istina?

Descartesov odgovor: već sama činjenica da smo sve to smislili. Drugim riječima, bez obzira kakav scenarij stvarnosti izmislili, pritom ga ipak moramo *misliti*. A da bismo ga mislili, moramo postojati. Ili – prema latinskoj verziji što je nalazimo u *Raspravi o metodi*: *cogito, ergo sum*, to jest: "Mislim, dakle postojim."

I baš je to, zaključuje Descartes, temelj prave spoznaje – sama misao i sve moguće misli (primjerice "supstancija", "jastvo", "Bog") urođene umu. Ovdje, međutim, moramo zastati i Descartesu postaviti nekoliko pitanja. Dopustimo da *cogito, ergo sum* stoji i zanemarimo mogućnost da i sama misao može biti varka. Ali čak i ako je tako, ona ne predstavlja nekakav međustupanj prema stanovitim urođenim idejama, primjerice "Boga" – jer sadržaj naše svijesti, ako već ne sama činjenica njezina postojanja, i dalje može biti plod demonske obmane.

Za Descartesa je, međutim, takav zaključak bio nezamisliv. On je bio siguran u to da postoji, da misli i da su bit mišljenja stanoviti jasni i razgovijetni dojmovi – jer se bez njih misao ne bi ni mogla dogoditi. Budući da među tim dojmovima nalazimo i svemogućeg i dobrostivog Tvorca – to jest Boga – onda i on mora postojati. S obzirom da je svemoguć i dobrostiv, Bog priječi postojanje svemogućeg i varljivog zlog demona. A kad smo se jednom riješili tog demona, riješili smo se i svojih sumnji u logičke i matematičke istine.

Pritom nam, međutim, i dalje preostaje problem nesigurnih osjetilnih dojmova. Descartes je vjerovao da Bog ne bi nikad dopustio da budemo potpuno obmanuti pa se stoga možemo pouzdati bar u to da svijet postoji i da je supstancija stvarna. S druge je, međutim, strane fizička supstancija posve različita od misli i od nje odijeljena, što nas onda dovodi do slavnog Descartesova "problema tijela i uma".

Ako um postoji, gdje se on nalazi? Ako je negdje, onda ima tjelesno mjesto te je stvaran, zbog čega mora biti nekakva supstancija. A ako nije supstancija, na koji način postoji? Descartes nije bio sposoban riješiti tu zagonetku (iznijevši neuvjerljivu tvrdnju da bi um mogao počivati u središtu mozga – to jest u epifizi). Zapravo nitko na to pitanje nije nikad ponudio zaista uvjerljiv odgovor. Trend je u današnjoj znanosti da se um definira kao tek puka hrpa neurokemijskih reakcija, ali ne bih zadržao dah čekajući i na dokaz.

Descartesov racionalizam, izdanak srednjovjekovnoga nazora da je za istinitost nužna izvjesnost, napokon će pasti pred napretkom empirijske znanosti, za koju su istine uvijek hipotetičke, provizorne, podložne unapređivanju te ovisne o pokušaju i pogreški kao i sam razum. Unatoč svemu tome, taj *cogito, ergo sum* i dalje je velika ideja – kulminacija antičke filozofije i poticaj modernoj logici i metafizici. Descartesov se koordinatni sustav možda održao mnogo dulje, ali se njegova autora danas ipak ponajviše sjećamo zbog onoga *cogito*...

Humeova vilica

Humeova je vilica komad filozofskog bešteka namijenjen odvajanju zanimljivih problema od onih samo tobožnjih. Predložio ju je pak Škot David Hume (1711. – 1776.), a osnovna se zamisao svodi na to da se svaka tvrdnja dade smjestiti u jednu od tri kategorije, zbog čega se za nju može reći: 1.) da je istinita ili lažna već prema definiciji, 2.) da ovisi o iskustvu ili 3.) da je jednostavno besmislica. To su tri zuba Humeove vilice. Što se njega tiče, zanimljive su samo tvrdnje druge vrste, zbog čega su ga i prozvali empiristom (prema latinskoj riječi za "iskustvo").

U stvarnosti je, međutim, Hume osnovnu ideju ukrao od takozvanog "racionalista" Gottfrieda Leibniza (1646. – 1716.), koji se poveo za Descartesom, vjerujući da je, na putu prema istini, razum mnogo pouzdaniji vodič od iskustva. I Leibniz je imao svoju vilicu, no ona je zapravo imala samo dva zuba, dijeleći tvrdnje na 1.) logički nužne i 2.) "kontingentne" (nenužne). Primjeri su nužnih tvrdnji, recimo, "2 + 2 = 4" i "koker španijel je pas". Tvrdnja da su one nužne znači da su njihove negacije nužno lažne. Primjeri su pak kontingentnih tvrdnji "Cezar je prešao Rubikon" i "Bill Clinton je predsjednik Sjedinjenih Država". Takve tvrdnje zapravo mogu biti istine, ali njima suprotne tvrdnje nisu *nužno* lažne. Istinitost i lažnost u tom slučaju nisu posljedica logike, nego ovise o povijesnim događajima koji su se mogli odigrati i drukčije.

Leibniz je, međutim, tu razliku uveo samo zato da je uništi. On je zapravo vjerovao da su nenužne pretpostavke *nužne* ako ih promotrimo na valjan način. Tako je Bill Clinton *morao* pobijediti na izborima 1992., zato što je njihov ishod predodredio Bog. Nije moguća nikakva "alternativna stvarnost" u kojoj je on mogao i izgubiti. Sve je onako kako je trebalo biti, zbog čega kontingentne tvrdnje zapravo i ne postoje.

Hume se, zajedno sa svojim kolegama, britanskim empiristima, na te kontinentalne ludorije samo podsmjehnuo. Baš kao i Leibniz, i on je razlikovao nužne tvrdnje (koje je nazvao "odnosom ideja") od kontingentnih ("činjeničnih"), ali je odlučno tvrdio da su one doista različite. Jer ne samo da činjenice nisu nužne nego su i nužne tvrdnje praktički

beskorisne. Prema njegovu naziranju, svaka tvrdnja koja je nužno istinita (ili "analitička", da se poslužimo izrazom što ga je skovao Kant), tek je puka tautologija: ona je prazna i ne govori nam ništa. Reći "koker španijel je pas" znači samo ponoviti definiciju "koker španijela". Reći "2 + 2 = 4" ne znači reći ništa novo, nego samo izraziti posljedice naše definicije spomenutih izraza.

Jedina važna vrsta tvrdnji, prema Humeu, odnosi se na činjenice, jer ona nije nužno istinita pa nam stoga govori nešto novo o svijetu. Tvrdnja "Cezar je prešao Rubikon" svakako je informativna zato što je Julije Cezar mogao i *ne* prijeći Rubikon. Svako nam stvarno znanje dolazi u tom obliku, koji je Kant nazvao "sintetičkom" tvrdnjom, a takve se tvrdnje ne temelje na razumu, nego na promatranju. I to je bit empirizma.

Hume je shvatio da postoje svakovrsne tvrdnje koje nisu ni tautološke (analitičke), a ni informativne (sintetičke). Tako se, primjerice, tvrdnja "jednorozi su zločesti" teško može nazvati logički istinitom, ali nam s druge strane ne govori ništa ni o svijetu, jer jednorozi ne postoje. Takve je tvrdnje Hume nazvao "besmislenim". Kako je on na to gledao, većina je knjiga o teologiji i metafizici bila puna baš takvih besmislica, koje nisu ni nužno istinite niti nas prosvjetljuju o činjenicama, pa je njegov recept za postupanje s takvom knjigom glasio da je treba "predati vatri, jer u njoj ne može biti ničega osim mudrovanja i privida" (*Ogledi o ljudskom razumijevanju*, 1748.).

Danas nam ta vilica možda i neće izgledati kao bogzna što, ali su u Humeovo doba te ideje imale neke radikalne posljedice. Tako je on, primjerice, pokazao kako tvrdnja "Bog postoji" nije ni nužno istinita (zato što njezino nijekanje nije nužno lažno), a ni empirička (zato što Boga ne ćutimo osjetilima). Prema "Humeovoj vilici", ta tvrdnja, dakle, mora biti besmislena – to jest izvan granica spoznaje.

Humeov empirizam sve iskustvo svodi na kontingenciju, proizvoljnost – to jest na pojave koje mogu, ali ne moraju biti istinite pa stoga nisu ni određene. Jedna je od njih i doživljaj uzroka. Mi doista možemo vidjeti kako jedna biljarska kugla udara u drugu i kako potonja pada u rupu, ali tvrdnja da jedna od tih pojava "uzrokuje" drugu jednostavno

je apstraktna ideja, naš način objašnjavanja slijeda zbivanja. Njegovi su zaključci bili vrlo nezgodni za znanost (*vidi* sljedeće poglavlje).

Hume je pokušao prazne izvjesnosti matematike i prirodnih znanosti nadomjestiti smislenijim modelom stvarnosti, utemeljenim na ljudskoj psihologiji, vjerojatnosti i uobičajenom ponašanju. Zbog truda na tom području Humea danas zovemo skeptikom, a u neku je ruku doista tako. Mogli bismo ga, međutim, nazvati i psihologom i statističarom. U naše doba kvantne fizike i ispitivanja javnog mišljenja, Humeove se ideje uzimaju praktički zdravo za gotovo.

Skandal indukcije

Znanstvena metoda što su je u sedamnaestom stoljeću ustanovili Francis Bacon, René Descartes i drugi u biti je induktivni postupak. Nasuprot dedukciji (koja nove istine izvodi iz već utvrđenih), indukcija izvodi opće zaključke iz pojedinačnih opažanja.

Bacon i njegovi sljedbenici uvjereno su tvrdili da znanstvena spoznaja ne može počivati na danim istinama, bile one matematičke ili metafizičke, nego se mora temeljiti na opažanjima i pokusu. Pravi znanstvenici promatraju svijet prirode, traže njegove obrasce, postavljaju hipoteze i potom ih provjeravaju pokusom. Hipoteza pak postaje teorijom ako se potvrdi ponovljenim pokusima, ali se s druge strane obara ako je u suprotnosti s pokusom (to jest ako je njime "falsificirana").

Filozof David Hume, iako se slagao s tvrdnjom da se do spoznaje dolazi samo iskustvom, ipak je smatrao da znanstvena metoda pati od nekih velikih problema. Što zapravo znači, upitao se Hume, "spoznati" nešto promatranjem i pokusima – to jest, pomoću indukcije? Možemo doznati samo to da kad god se prividno dogodi X, prividno slijedi Y.

Recimo da se X dogodi stotinu puta i svaki se put dogodi i Y. Bacamo kamen u prozor i on se razbije. Bacimo 99 kamenova u 99 prozora i svi će se oni razbiti. Zato na temelju indukcije zaključujemo da bacanje kamenja u prozor uzrokuje njihovo razbijanje. To je naša znanstvena teorija. No je li ona nužno istinita? Postoji li ikakva sumnja, ponovimo pokus. Ponovimo ga, ako želimo, milijun puta. Ali tko može reći da će u milijun i prvoj zgodi kamen opet razbiti prozor?

"Skandal" indukcije, a što je ime koje se udomaćilo za opisivanje navedene pojave, potječe od toga što su opažanja nužno ograničena – ta ne možemo zauvijek nastaviti bacati kamenje u prozor. To će reći da je eksperimentalna metoda "finitistička", jer istinu izvodi iz konačnog broja pokusa ili opažanja. Ali tko može reći da neki pokus, ako ga samo nastavimo dovoljno dugo, neće dovesti do negativnih rezultata? A prema pretpostavci, ako se pokus samo jednom ne složi s hipotezom, ona ne

mora *nužno* biti istinita – drugim riječima, ona ne predstavlja sasvim izvjesnu spoznaju.

Tako manje-više glasi Humeovo gledanje na induktivnu spoznaju – ona je po njegovu mišljenju *contradictio in adjecto*. Pojave za koje vjerujemo da ih "poznajemo" na temelju iskustva – da će Sunce izaći, ptice letjeti i tako dalje – zapravo su samo pojave u koje *vjerujemo*, zato što smo se navikli da ih doživljavamo. Mi tako vjerujemo da bacanje kamenja "uzrokuje" razbijanje prozora zato što smo opazili to redovito ponavljanje; nemoguće je, međutim, opažati i samu kauzalnost (uzročnost). Mi uzrok izvodimo ili induciramo iz povezanog zbivanja dvaju događaja (kamen je bačen, prozor se razbija). Takav način gledanja na svijet – u kategorijama uzroka i posljedice – u stvarnosti je, međutim, samo posljedica mentalne navike. Ne postoji način ni da se dokaže ni da se pouzdano spozna to nešto što se zove "uzrok", kao ni da se utvrdi da se išta što se dogodilo u ovom svijetu mora nužno još jednom dogoditi.

Hume, međutim, u tom skandalu nije vidio nikakva razloga za zdvajanje. Ako je pouzdana spoznaja svijeta u filozofskom smislu dvojbena, to ipak ne znači da mi baš ništa ne možemo znati. To samo znači da mi pojave spoznajemo na određen i ograničen način. Tako u najmanju ruku možemo s velikom vjerojatnošću pogotka ustvrditi da će Sunce sutra izaći i da će kamen razbiti prozor. I doista, ako se ne pojavi neki valjan razlog da u takva vjerovanja posumnjamo, mi ih doista smijemo nazvati "izvjesnima" u praktičnom (ako već ne i u filozofskom) smislu. Hume je, osim toga vjerovao u još nešto: ako nas naše ideje navode da povjerujemo u postojanje prirodnih zakona, to je zato što je priroda u stvarnosti doista zakonita.

Pa ipak, Humeovi nastavljači, koji su smatrali da spoznaja, da bi bila stvarna, mora biti izvjesna, nisu se zadovoljili "praktičnom izvjesnošću". Prividan je izlaz iz te dvojbe ponudio Immanuel Kant, odbacivši Humeovu tvrdnju da činjenice spoznajemo samo iskustveno. Ili, rečeno njegovim žargonom, ideje uzročnosti, prostora i vremena, ideje su "*a priori* sintetičke", što znači da one opisuju stvarnost, ali se ne izvode (induciraju) iz stvarnosti.

Zez je u Kantovu rješenju što ono prirodne zakone i druge znanstvene istine proglašava ovisnima o mentalnim kategorijama, što će reći o ljudskoj svijesti. Indukcija se u strogom smislu riječi nikada zapravo ni ne zbiva, jer je ljudskoj spoznaji dostupna samo vanjština stvari, a ne i ono što one u sebi jesu. Mi, istina, u tu vanjštinu možemo biti sigurni i ona ne može postojati neoslonjena na realnost koja iza nje stoji, no Kant ipak i dalje povlači crtu oko krajnje realnosti i proglašava je nespoznatljivom.

To i dalje nije sasvim dobro. Da ocrtamo mnogostrane pristupe problemu indukcije – od utilitarističkih pa sve do pragmatičnih i fenomenoloških – trebala bi nam čitava knjiga. Među svima njima, međutim, jedan filozof zaslužuje poseban spomen, i to zato što je njegovo ime postalo sinonimom kritike znanstvene metode, a koju je iznjedrilo dvadeseto stoljeće. Taj je čovjek Austrijanac Karl Popper (rođen 1902.).

Baš kao i Kant, i Popper je pokušao ukloniti taj problem potpunim uklanjanjem indukcije. Prema njegovu mišljenju, znanstvene hipoteze ne izniču iz opažanja, nego prije nastaju kao slobodne kreacije mašte (individualne ili kolektivne). Mi pokus promatramo radi *provjere* teorije, a ne radi njezina stvaranja. Razlog za tu provjeru (priznamo li ga ili ne) nije želja da dokažemo izvjesnost neke teorije, nego da dokažemo da

je ona lažna, što zvuči ironično. Provjeravanje hipoteze bilo bi, naime, besmisleno kad ne bi bio moguć i neuspjeh. Ako se pronađe suprotan dokaz, teorija je pobijena pa moramo stvoriti novu. S druge strane, teorije koje prežive pokus nisu "dokazane": time smo samo dokazali da nam one pružaju dobar radni opis stvarnosti.

Nadalje – i to je Popperova najzanimljivija tvrdnja – što je neku teoriju teže pobiti, to ona ima manje smisla. Jer, očito, što je neka tvrdnja općenitija, teže joj je naći iznimke. (Tako je, primjerice, teško pobiti tvrdnju "crni labudovi postoje negdje na svijetu", dok je to mnogo lakše učiniti s tvrdnjom "crni labudovi postoje u Rhode Islandu".) Što je neka teorija sadržajnija – što preciznije pokušava objasniti pojave – utoliko je smislenija, ali ju je stoga – što je paradoksalno – lakše i pobiti. Rušenje neke teorije, međutim, nije nikakva tragedija, ono je, kao što smo već rekli, zapravo sama bit znanstvenog nastojanja. (Ako se neka tvrdnja ne da bar potencijalno pobiti, onda ona nije znanstvena i to je očito – ili, da se vratimo Humeovim terminima, ona u tom slučaju samo izražava "odnos ideja".) Pobijanje vodi popravljanju starih i stvaranju novih teorija, tako da naša slika svijeta postaje podrobnija, trajnija i potpunija. Kad bismo stvari spoznali nedvojbeno i na neoboriv način, onda bi to bio kraj znanosti.

Stvar po sebi (Das Ding-an-sich)

Iz toga neosporivo slijedi da čiste ideje, nastale spoznajom, nikad ne dopuštaju transcendentalnu, nego samo empirijsku primjenu te da se načela čiste spoznaje mogu odnositi – što je opći uvjet da iskustvo uopće bude moguće – samo na objekte osjetila, a nikad na stvari po sebi...

Immanuel Kant, Kritika čistog uma *(1781.)*

Najvažnije što trebamo znati o "stvari po sebi" jest da o njoj nemamo što doznati. Ni u teoriji.

Razlog tomu, prema mišljenju njemačkoga genija Immanuela Kanta (1724. – 1804.), krije se u tome što naš um nikad ne stupa u izravan doticaj s najvišom realnošću. Zbog načina rada naših ćutila, a i zato što nam je mozak opremljen kojekakvim idejama i filtrima, zbilja što je opažamo i "razumijemo" uvijek je bar korak-dva daleko od stvari po sebi.

Kantova "stvar po sebi" (*Ding-an-sich*) zakopana je duboko u njegovom smionom remek-djelu *Kritika čistog uma*, koje predstavlja pokušaj da se uklone nedostaci suvremene filozofije spoznaje. Za nj mu je glavni poticaj dalo djelo empirista Davida Humea, koji ga je, po vlastitim riječima, probudio iz "dogmatičnog sna" ortodoksnog racionalizma (to jest učenja da je naš glavni izvor spoznaje um).

Tako je Kant napokon, zajedno s Humeom, došao do uvjerenja da spoznaja izvire iz iskustva, a ne iz razuma. Pritom je, međutim, odbacio empiristički stav da se doživljaji izravno utiskuju u mozak koji je u trenutku rođenja čista "izbrisana ploča". Prema Humeovu mišljenju, nijedna ideja – ni prostora, ni vremena, ni supstancije, ni uzročnosti, kao i ni jedna druga mentalna kategorija – ne postoji *a priori* (to jest ne prethodi doživljaju).

Kant taj argument nije pušio baš nimalo. Kao prvo, rekao je on, kad je riječ o ideji prostora i vremena, Hume se zacijelo vara. Jer on je tvrdio da ideju "prostora" stječemo opažanjem odnosa između promatranih predmeta. Mi opažamo da je jedna stvar pokraj druge, na njoj ili ispod nje... pa tako stječemo shvaćanje da se takvi odnosi uspostavljaju u

prostoru. Slično tome i ideja vremena, veli Hume, izvodi se iz opažanja da se događaji zbivaju u slijedu (jedno se događa prije ili poslije drugoga itd.). Kant je, međutim, razvalio Humeovu logiku. Kako mi možemo doživljavati da je jedno "pokraj" drugoga ili da se čak događa "poslije" toga, ako *već otprije* ne posjedujemo ideju da nešto može biti "pokraj" ili "poslije" drugoga – to jest ideju prostora i vremena?

To nam je onda zacijelo već ugrađeno u razum, zaključio je Kant, inače ne bismo mogli čak ni početi razabirati kaos percepcije. Prostor, vrijeme i čitava bulumenta drugih "kategorija" (primjerice kvantiteta, kvaliteta, odnos i uzrok) zacijelo je već urođena umu; to su oblici što ih namećemo doživljajima eda bismo ih organizirali (posložili) i razumjeli. A okolnost da svi imamo iste ideje o prostoru, vremenu i tako dalje znači da one nisu samo *apriorne* (urođene), nego i univerzalne (sveopće).

Drugim riječima, za njih ne možemo reći da postoje u smislu u kojem postoje predmeti, jer takva intuitivna domišljanja i kategorije samo su ideje, a ne stvari. Mi ih ne nalazimo *u* iskustvu, nego ih nacjepljujemo *na* nj. Iskustvo se, osim toga, razlikuje od zbilje, zato što se sastoji od impresija (dojmova) na ćutila i percepcija (opažanja) stvari, a ne od stvari po sebi. (I baš zato što ideje djeluju samo na doživljaje, mi pomoću njih ne možemo opisati transcendentalne pojave – primjerice Boga.) Ono što opažamo u prostoru i vremenu, što vidimo da posjeduje tu veličinu i tu boju, ono za što zaključujemo da uzrokuje takvo i takvo zbivanje – sve su to samo *opazivi* aspekti stvari, lica koja nam one pokazuju, ono što Kant zove "fenomenima" (pojavama).

Ako, međutim, prostor i vrijeme postoje samo u umu – a što Kant nedvojbeno predmnijeva – onda mi, doživljavajući svijet kakav postoji u prostoru i vremenu, doživljavamo samo svijet kakav nam se *priviđa*, a ne kakav on doista jest. Jednako je, međutim, izvjesno da postoji i zbiljski svijet koji nam šalje te prividе: Kant ga zove "numenonskim" (za razliku od "fenomenskog"). To je svijet u kojem su stvari ono što doista jesu, a ne što nam se priviđaju – to je svijet *stvari po sebi*.

Mi taj svijet, već po definiciji, nikad ne možemo doživjeti – pa kako onda možemo znati da on i stvarno postoji? Kant nikad nije uspio doći

dalje od tvrdnje da u te stvari po sebi jednostavno moramo vjerovati ako uopće želimo vjerovati u istinsku spoznaju i taj je dio teorije njegove nastavljače pomalo dovodio u nezgodu. Svi veliki filozofi poslije Kanta pokušali su je ukloniti, neki tvrdeći da je privid isto što i zbilja (ili bar da bi to mogao biti) ili da nas, unatoč tome što živimo u svijetu fenomena, filozofija može odvesti u svijet numenona iza njih. Kasnije ćemo se upoznati i s dvojicom filozofa potonjeg shvaćanja, naime s G. W. F. Hegelom i Edmundom Husserlom.

Kategorički imperativ

Postoji... samo jedan kategorički imperativ, a on glasi: Postupaj samo u skladu s pravilom za koje istodobno možeš poželjeti da postane univerzalnim zakonom.

Immanuel Kant, Metafizika ćudoređa *(1797.), poglavlje 11*

Nakon što je riješio problem spoznaje, barem u mjeri koju je sam smatrao dovoljnom, Immanuel Kant je u svoju filozofsku mašineriju ubacio etiku pa je iz nje izišlo modernizirano Zlatno pravilo.

Izvorna verzija jednostavno tvrdi: "Čini drugima što želiš da ti se čini." Kant ju je, međutim, prepravio u nešto poput: "Čini drugima ono što bi želio da svi čine svima." Ili, malo stručnije rečeno, naše se djelovanje mora temeljiti na načelima koja bismo željeli pretvoriti u univerzalni zakon. Zbog toga taj zakon, da se poslužimo Kantovim izrazom, i jest "kategorički imperativ" – kategoričan zato što pokriva sve bez iznimke, a imperativ zato što predstavlja moralnu dužnost.

Zašto je to pravilo bolje od izvornog? Zato što ono u teoriji izbjegava problem različitih ideja različitih ljudi o tome što bi voljeli da im se radi. Kant se nadao time pobiti ono što danas zovemo "moralnim relativizmom", to jest uvjerenje da dobro i pravedno ovisi o situaciji i kontekstu. Napose je pogrešno, smatrao je on, utilitarističko učenje – naime da sredstvo opravdava cilj. Kako posljedice mogu poslužiti kao moralni temelj djelovanja, upitao se on, kad se mogu izjaloviti čak i najbolje smišljeni planovi? Posljedice naših čina vrlo često nisu one željene pa je stoga moralno izopačeno prosudbu temeljiti na posljedicama. Pouzdano možemo suditi samo o načelima za kojima se povodimo u djelovanju, o pravilima na koja se pozivamo pri donošenju odluka.

A kako takva načela treba suditi? Želimo li biti objektivni, moramo potražiti univerzalije. Kant nije htio ni čuti za sve te priče o situacijskoj moralici, nego je tražio čvrsta i dosljedna pravila tipa "krasti je loše". Pravila moraju biti primjenjiva u svakoj prilici.

Evo kako kategorički imperativ funkcionira. Kad se nađemo pred nekom odlukom, moramo biti svjesni pravila prema kojem djelujemo.

Zamislimo da nam dođe nekakav neznanac i uvrijedi nam majku. Prvi je naš poriv da ga uhvatimo za grlo, ali umjesto toga zastanimo i istražimo svoje motive. Ako kažemo sebi: "U redu je zadaviti nekoga tko me je uvrijedio", to bi onda bila "maksima" takva čina – tada se moramo upitati je li takvo pravilo racionalno i bismo li *željeli* da se ono primijeni u svakoj zgodi. S obzirom na to da bi posljedica bila opće ubijanje i kaos, morat ćemo ga odbaciti – i to upravo *imperativno.*

Kantovo je racionalističko osuvremenjivanje Zlatnog pravila imalo, međutim, i svoju nezgodnu stranu. Kao prvo, normalni su ljudi rijetko kada sposobni, u trenutku uspaljenosti, zastati i razmotriti univerzalne implikacije svojih maksima. Kao drugo, pravila su lijepa stvar, ali ne uvijek i praktički ostvariva – jer čak i kad želimo učiniti ono što je pravo, za to nismo uvijek i sposobni.

I kao treće, nije uvijek baš lako razvidjeti, osim u najjednostavnijim situacijama, koja bi to "maksima" ili prosto pravilo u nekoj zgodi važila. Na nju bi se možda moglo primijeniti mnoštvo različitih pravila, pokoje u suprotnosti s drugim. Svatko tko se osjeti moralno razdrt kad mu priđe prosjak shvatit će na što sam mislio.

"Život ljudski samotan, bijedan, gadan, zvjerski i kratak"

I stoga, sve ono što vrijedi za doba rata, kad je svatko neprijatelj svakome, vrijedi i za doba kad ljudi žive bez ikakve sigurnosti izvan one koju im mogu priskrbiti vlastita snaga i domišljatost. Pri takvim uvjetima nema mjesta za radišnost, jer plod je njezin neizvjestan te stoga nema ni obrade zemlje, ni plovidbe, ni uživanja roba što se dovoze preko mora, ni udobnih zgrada, ni sprava za pomicanje i odvoženje stvari za koje se hoće velika sila, ni računanja vremena, ni umjetnosti, ni pismenosti, ni društva, a što je najgore od svega, posvuda vlada stalni strah, kao i opasnost od nenadane pogibije, pa je život ljudski samotan, bijedan, gadan, zvjerski i kratak.

Thomas Hobbes, Levijatan *(1651.), Dio I., poglavlje 13*

Navedene retke iz tog remek-djela Thomasa Hobbesa često čujemo citirane kao da se odnose na život *danas* ili općenito. Iako je *Levijatan* svojevrsni depresant, Hobbes ipak nije baš tako mračan. On je, naime, mislio reći da bi život bez civilnog društva bio "samotan, bijedan" i tako dalje, a ne da je život i doista takav.

Istina jest da kasna renesansa nije bila pučko veselje ni u Engleskoj ni igdje drugdje. Ljudi se sjećaju Shakespearea i Galilea, ali pritom zaboravljaju da je napredak spoznaje i pomorstva potaknuo i skepticizam i sumnju. Udobna je znanost Aristotelova ležala u ruševinama, baš kao i sigurnost ujedinjene Crkve. Bog koji je vladao svijetom pomoću kraljeva i kraljica, čiju je vlast jamčilo "božansko pravo", ustupio je mjesto mnogo prisnijem i privatnijem Bogu, koji se obraćao pučaninu koliko i kralju.

Engleski pobunjenici koji su sredinom sedamnaestoga stoljeća odrubili glavu kralju Karlu I., u njemu zacijelo nisu vidjeli Božjeg posrednika. Iako se Hobbes (1588. – 1679.) slagao s tvrdnjom da je svaka vlast posljedica društvenog konsenzusa, ipak se žestoko protivio buntovničkoj antimonarhijskoj filozofiji i činima. Samo vladar obdaren apsolutnom vlašću, tvrdio je on, može uspješno obuzdati ljude u međusobnim sukobima i izrabljivanju. (Otuda i naslov *Levijatan*, što je aluzija na silno i nepobjedivo stvorenje iz Biblije.) Da utvrdi tu premisu, Hobbes je smislio scenarij života bez zakona.

Hobbes opisuje čovjeka u prirodnom stanju kao egocentrična, samoživa i nesigurna. On ne poznaje zakon i nema pojma o pravednosti te slijedi samo diktat svojih strasti i požuda, ublažen poticajima divljeg, neuljuđenog uma.

Kad nema ni zakona ni vlasti, ljudi, dakako, upadaju u prepirku. S obzirom na to da su prirodna dobra ograničena, doći će do nadmetanja, što onda vodi u strah, zavist i svađe. Ljudi osim toga prirodno teže slavi pobjedom nad drugima. Budući da su ljudi, široko gledano, podjednako i jaki i pametni, nijedan čovjek i nijedna skupina ne može sigurno zaposjesti vlast. Zato je taj sukob trajan i tad je "svatko neprijatelj svakome".

Iz tog ratnog stanja ne može proizići ništa dobro. Dok se svi bave samo samoobranom i osvajanjem, plodan rad nije ni moguć. Tada nema ni dokolice nužne za traganje za spoznajom, ni motivacije za gradnju i istraživanje, ni prostora za književnost i slikarstvo, ni temelja za izgradnju društva – jer sve se svodi samo na "neprestan strah i opasnost od nasilne smrti". Zato je život ljudski u takvu stanju, prema Hobbesovu slavnom izričaju, "samotan, bijedan, gadan, zvjerski i kratak".

Takvo gledanje, sasvim u skladu s unutarnjom nesigurnošću i beznađem tog doba, upadljivo se ničim ne poziva na Boga, a još manje na njegovu ulogu u vlasti, u kojoj je Hobbes vidio djelo ljudskih ruku. Vlast nastaje kad ljudi, vođeni razumom, pođu za dugotrajnim dobrom shvaćenim kao izbjegavanje tog prirodnog stanja sukoba i straha, sve u nadi u ostvarenje mira i sigurnosti. Ljudi *prihvaćaju* priznanje neke zajedničke vlasti sve dok i njihovi bližnji čine isto, budući da se samo tako može održati red. Takva vlast zatim preuzima održavanje zajedničke sigurnosti: njezino je sredstvo zakon, a njezin izvršitelj neosporiva sila. Jer ako se ta vlast, ta moć podijeli, doći će do sukoba.

Baš je zato Hobbes smatrao monarhiju najboljim oblikom vladavine: samo levijatanska vlast, koja je sama iznad zakona – i nepodložna ijednoj višoj – može se djelatno i poduzetno skrbiti za opće dobro. Hobbes je, dakako, dopuštao da će se kraljevi i dalje sukobljavati s drugim kraljevima, ali zbog toga nije zagovarao nekakvu središnju svjetsku vlast. Sve dok su prilike mirne kod kuće, za nj je bilo posve u redu da kraljevi traže slavu u drugim zemljama.

Na žalost, Hobbesovim idejama baš nitko nije bio zadovoljan. Za pobornike je društvenog ugovora on bio prevelik rojalist, a za rojaliste previše sklon društvenom ugovoru. I još više od toga – njegovi su nazori mnogima izgledali bezbožnički, iako je Hobbes nijekao te optužbe. Činjenica je, međutim, da je njegova misao bila isuviše kompliciranа i idiosinkratična da bi je itko mogao progutati čitavu, ali ona će ipak još naraštajima utjecati na filozofiju i politologiju. (Jedan je od njegovih istaknutih učenika bio i Spinoza.) Sam se pak Hobbes pod stare dane umorio od svih tih rasprava pa se zadovoljio prevođenjem Homera.

Tabula rasa

Pretpostavimo stoga da je um, kako se veli, bijeli papir, prazan od svakog znaka, od svake ideje. Pa kako se oni pribavljaju?... Na to ću odgovoriti, jednom riječju, iz iskustva.

John Locke, Ogled o ljudskom razumijevanju *(1690.), Knjiga II*

Da vas latinski previše ne uplaši, recimo odmah da je *tabula rasa* jedna od jednostavnijih velikih ideja. Ona jednostavno znači "obrisana ploča", a što je, prema nekim filozofima, dobra metafora izvornog stanja ljudskog uma.

Među tim je filozofima bio i engleski liječnik John Locke (1632. – 1704.), koji je u svom *Ogledu o ljudskom razumijevanju* razmatrao podrijetlo ideja i njihov odnos sa zbiljom. On je iznio misao da sve ideje potječu iz iskustva i da je spoznaja samo uspostavljanje odnosa među njima. To znači da mi prije iskustva i ne možemo imati ideja pa je stoga novorođeni um prazan. Locke ga je nazvao "bijelim papirom". Izraz *tabula rasa* (doslovce "izbrisana pločica") stariji je od njega i aludira na zaključak da je, suprotno njegovu učenju, nekad na njoj – čim se moglo obrisati – nešto bilo i napisano.

Krajnji je izvod Lockeova "bijelog papira" ne samo da se rađamo bez konkretnih ideja nego i da ne posjedujemo apstraktne ideje o moralu, Bogu i slobodi. Sve to moramo najprije naučiti, onako kako učimo jezik, a učimo kako iskustveno, tako i razumnim razmišljanjem. Takvi su nazori naveli Lockea da odbaci idealizam i čitavo vjerovanje u urođene ideje, a u korist zdravorazumske filozofije.

Iako u ljudskoj spoznaji i razum ima svoje mjesto, veli Locke, on ipak ne prevladava nad iskustvom. Razum *ne* stoji iznad materije, zato što mu materija, posredstvom iskustva, pribavlja ideje. Naše najjednostavnije i najosnovnije pojmove (poput "glasnoće", "tvrdoće" i "slatkoće") privrijedila su nam baš osjetila, a na njih se zatim nadograđuju sve konkretnije ideje. Druge nam ideje dolaze kroz mišljenje, u koje ubrajamo i svijest o vlastitim misaonim procesima. I pojmove kao što su, primjerice, sama

"misao", a isto tako i "opažanje", "svijest", "sumnja" i tako dalje, pribavlja nam zapravo naš doživljaj mišljenja. Okolnost da su te ideje jednostavne ne upućuje, međutim, na njihovu urođenost.

Lockeova doktrina o *tabula rasi* izvodi se ponajviše iz jednostavne logike. Da se, primjerice, rađamo s urođenom idejom o Bogu, onda bi ta ideja u svima nama bila jednaka. Što, dakako, nije istina. Slično tome, kad bismo se rađali s idejom o moralnom dobru, svi bismo bili složni u tome što je dobro, a što loše. Ali nismo. Napokon, čak ni analitičke istine, poput tvrdnji "sve što jest, postoji" i "2 + 2 = 4", nisu baš svima očite – primjerice djeci i idiotima. Locke je također smatrao da su pretpostavke racionalizma – učenja koje umu daje prednost nad materijom – isuviše složene da bi bile korisne i valjane. I on se, poput Occama, držao pravila što jednostavnije, to bolje, a svako objašnjenje spoznaje koje ne traži urođene ideje svakako je jednostavnije.

Ipak, unatoč tome što ideja o *tabula rasi* izgleda jednostavno, Lockeova argumentacija na koncu ispada vrlo komplicirano. On zapravo ponekad sam sebi proturječi, da bi napokon bio prisiljen priznati kako neke "sposobnosti" ipak moraju biti urođene. Među njih on ubraja pet osjetila i sposobnost mišljenja, a koji se u nekim krugovima ubrajaju među "ideje". No bez obzira na sve teškoće njegove argumentacije, ona je ipak skrenula britansku filozofiju prema njoj svojstvenom empirizmu. Locke, međutim, nije uspio uvjeriti i Francuze, koji su hrpimice ostali racionalisti. Što je samo još jedan od razloga zbog kojih mnogi Englezi zabrinuto gledaju na Europsku uniju i Channel Tunnel.

Društveni ugovor

Čovjek se rađa slobodan, a posvuda je u lancima. Mnogi sebe smatraju gospodarom drugih ljudi, a ipak su veći robovi od njih. Kako je došlo do te promjene? Ja to ne znam. Što je može učiniti legitimnom? Vjerujem da bih to pitanje znao riješiti...
Ako ljudi vrate slobodu pozivajući se na isto pravo na temelju kojega im je ona oduzeta, onda je ili njihovo stjecanje slobode opravdano ili nije bilo opravdano njezino oduzimanje. Društveni je poredak, međutim, sveto pravo koje služi kao temelj svim ostalim pravima. To pravo, međutim, ne potječe iz prirode, što znači da je utemeljeno na konvencijama. Sad se postavlja pitanja koje su to konvencije.

Jean-Jacques Rousseau, Društveni ugovor *(1762.), Knjiga I., poglavlje 1*

"Čovjek se rađa slobodan, a posvuda je u lancima." Tako započinje Jean-Jacques Rousseauova dijagnoza bolesti njegova doba. Moderno društvo, obilježeno sebičnošću, nejednakošću, sitnom tiranijom i neizvornošću, izdaje prirodno stanje čovjekovo, koje bi trebalo biti slobodno, otvoreno i sretno. (Rousseau očito nije pušio Hobbesov opis prirodnog čovjeka kao nesretnog, divljeg i sebičnog.)

Jean-Jacques Rousseau (1712. – 1778.) pritom nije zvao na rušenje "sustava". Njegova je meta bilo vjerovanje, zajedničko kralju, plemstvu i mnogim ljudima s ulice, da su njihovo društvo i vlast baš kakvi i trebaju biti, zato što su ih takvima stvorili Bog i narav (ili oboje). *Au contraire*, tvrdio je Rousseau: Bog nas je stvorio prirodno jednakima, prirodno dobrima, sposobnima da sami vladamo nad sobom i u biti samotnima. To što društvo uopće postoji posljedica je toga što su ga stvorili ljudi, a ne Bog ili narav, i to zbog vlastite dobrobiti i sigurnosti. A što je čovjek stvorio, može i rastvoriti.

Rousseauovo idealno društvo nije, međutim, bilo napravljeno po formuli tko jami – jami, jer je anarhija još gora od tlačenja. On se zapravo zalagao za "društveni ugovor" (*contrat social*). Uzmemo li da su svi ljudi prirodno jednaki, onda je idealno društvo konsensualna tvorba, posljedica sporazuma ili "ugovora" između svih njegovih članova. A da bi takvo društvo bilo autentično i dobro, ono mora sačuvati, koliko god

je to moguće, prirodnu slobodu pojedinca, što će reći njegovo pravo na samoodređenje.

To je, međutim, prilično teško i izvesti, zato što ugovori po definiciji sadrže nekakvu razmjenu, u ovom slučaju nečijih prava i sloboda. Rousseauov recept zapravo od svakog člana društva zahtijeva da društvu "stavi na raspolaganje svoju osobu i sve svoje snage pod vrhovnom upravom opće volje" (poglavlje 6). Samo će tako nastati društvo koje služi općem dobru, a ne željama ijednog pojedinca ili moćne grupacije.

No kako se to uklapa u Rousseauove druge zahtjeve – da društvo ne zadire u pojedinčeve prirodne slobode? Njegov odgovor glasi da tu zapravo i nema sukoba, zato što je prava sloboda moralna, a moralna se sloboda svodi na želju da činimo ono što je dobro za svakoga. Privatni interesi, kad su u sukobu s općim dobrom, jednostavno su nemoralni pa stoga i nismo prirodno "slobodni", prema njegovoj definiciji, slijediti ih. Spomenuta "opća volja", ustanovljena u trenutku našeg pristanka na njegov društveni ugovor, zapravo je isto što i moralna sloboda, a koju bi svatko priznao kad bi samo znao što je za njega dobro.

Što god mislili o Rousseauovoj logici, ona je ipak navodila na doista radikalne zaključke – naime, da svi posjedujemo neka neotuđiva prava

koja nikakva država i nijedno društvo ne mogu okrnjiti. Prema idealnom društvenom ugovoru, opća je volja suverena i vlast vlada samo po pristanku onih nad kojima vlada. Društveni ugovor izvršnu vlast predaje samo *kondicionalno* (uvjetno), a narod može odbaciti vlast kad god mu se svidi. I baš su takvi nazori Rousseauu pribavili kompliment Edmunda Burkea, koji ga je nazvao "suludim Sokratom" Francuske revolucije.

Kad smo već kod Sokrata, prvi spomen svojevrsnoga društvenog ugovora nalazimo ne u Rousseauu, nego u Platonovim dijalozima. Tako, primjerice, u *Državi* Glaukon spominje "ugovor o nečinjenju i netrpljenju nepravde", a koji je "početak zakona i zavjeta među ljudima (Knjiga II). Na kraju, međutim, Platon odbacuje tu teoriju, a s njom i demokraciju.

No bliže Rousseauu, teoriju su društvenog ugovora na ozbiljniji način, još u sedamnaestom stoljeću, prvi obradili Hobbes i Locke. Tako je, primjerice, Hobbes tvrdio da razum i strah tjeraju pojedince da potraže mir pridruživanjem "zavjetu", kojim središnjoj vlasti predaju različita prava. U zamjenu za to oni tad mogu poći za svojim poslom, sigurni u znanju da će sve zlo koje im se nanese biti kažnjeno po zakonu. U Hobbesovoj verziji, ljudi ne zadržavaju suverenitet. Zapravo je neizbježno nužno da ga nekome predaju, recimo kralju, jer bi inače stalno bili u napasti svoju moć nepravedno primijeniti na drugima. Ako, međutim, takav kralj čini nešto što se ljudima ne sviđa, žalim slučaj, ali kralj nije vezan nikakvim ugovorom, koji vrijedi samo za one koji su mu predali vlast.

Hobbesov će opći pristup postati vrlo utjecajan – pa će on, poslije Machiavellija, postati druga velika pojava u razvoju političke znanosti – ali su ove njegove ideje napali sa svih strana i napokon se na njih posve oglušili. Mnogo su veći uspjeh, međutim, doživjele ideje Johna Lockea, koji u svom *Drugom ogledu o vlasti* (1690.) iznosi tvrdnju da unatoč tome što ljudima treba vlast, ona ipak, u krajnjem izvodu, ostaje slugom, a ne gospodarom društva. Društveni je kolektiv potpuno slobodan u svom diktiranju i modificiranju uvjeta vladanja, koje po mogućnosti treba zabilježiti u pismenom obliku. A baš su tako i učinili Očevi utemeljitelji kad su 1781. sastavili i ratificirali najpoznatiji od svih društvenih ugovora: Ustav Sjedinjenih Država.

Dijalektika

Dijalektika može značiti koješta; tako je, primjerice, njezino izvorno, grčko značenje jednostavno "razgovor". Otkako je ona, međutim, dopala ruku njemačkog filozofa Georga Wilhelma Friedricha Hegela (1770. – 1831.), ona uglavnom znači samo jedno.

Hegelovu je dijalektiku zgodno sažeti u samo tri riječi: teza, antiteza, sinteza (što nisu Hegelovi izrazi, ali ništa zato). Svaka utvrđena ideja ili stanje stvari ("teza") s vremenom stvara suprotstavljenu ideju ili silu ("antitezu"), a kad se prašina slegne, iz svega niče nešto bolje i od jednog i od drugog – takozvana "sinteza".

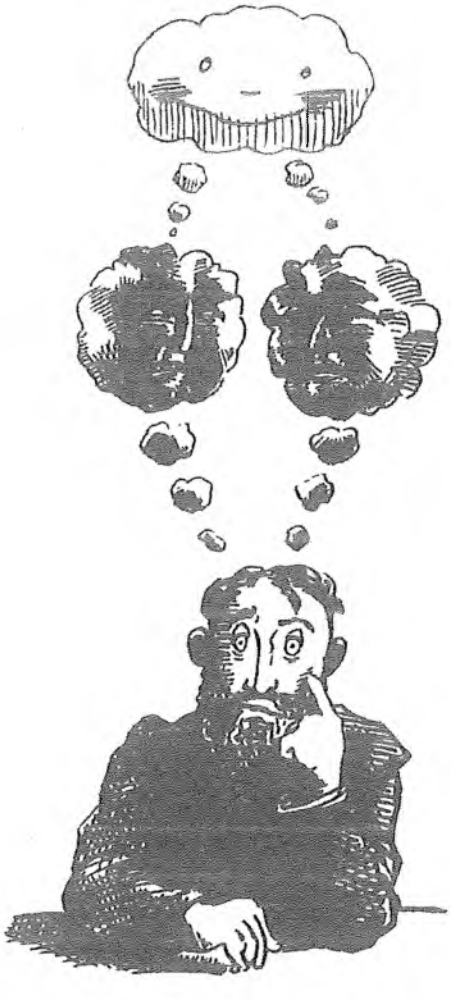
To vrijedi za progres čovječanstva, koji Hegel smatra nespornim. Dijalektika osim toga objašnjava i kontinuitet (neprekidnost), jer se teza i antiteza međusobno ne poništavaju, nego u novoj sintezi ostaje sačuvano ono najbolje i iz jedne i iz druge. Sinteza, međutim, i sama ima svoje rupe i nedostatke, zbog čega izaziva nastanak nove antiteze i tako dalje. Prema Hegelovu shvaćanju, napredak je nemoguć bez sukoba.

Da te Hegelove ideje uhvatimo za glavu i rep, uzmimo jedan od njegovih najpoznatijih primjera: "odnos rob – gospodar". Zamislimo gospodara i roba, gazdu i slugu, kao našu tezu, odnosno antitezu. Gospodar je gospodar i gazda je gazda upravo zato što drži robove, odnosno sluge. On je, bar u tom smislu, definiran onime što nije (rob, odnosno sluga). Moglo bi izgledati da je gospodar u svakom pogledu nadmoćan svom robu i da rob i svoj identitet i svoju dobrobit duguje gospodaru. Ali to nije kako izgleda, jer zapravo gospodar ovisi o robu – i to ne samo zbog službe koju mu rob pruža nego i u pogledu vlastitog identiteta. ("Ja sam gospodar zato što me rob *smatra* svojim gospodarom.")

I tako gospodar (teza) ovisi o svom robu (antiteza) koliko i ovaj o njemu pa je, u stanovitom smislu, gospodar rob svojemu robu, a rob gospodar svojemu gospodaru. Ako pak gospodar počne razmišljati o toj situaciji – a što, prema Hegelovim progresivnim nazorima svakako mora učiniti – morat će i shvatiti proizvoljnost i nepravednost podređi-

vanja roba o kojemu ovisi. Iz tog će shvaćanja onda izniknuti pravednija sinteza – racionalniji i humaniji društveni sklop.

Tako funkcioniraju i povijest, i filozofija, i znanost, i religija, a praktički i sve ostalo, stalno postajući sve boljim i boljim! Ali gdje je sve to počelo? Prema Hegelovu mišljenju, sve je krenulo od velike i nepromjenjive sile koju on naziva "Duh" (*Geist*). A za taj se Duh, koji stalno gura prema savršenstvu, otkriva da je zapravo sam Razum. Uzvraćajući udarac skepticima i drugim negatorima, Hegel se svojski potrudio izvesti dug i dosadan dokaz u potvrdu teze da je taj Razum (= Um = Duh) sveobuhvatan i da stalno teži prema potpunom samoostvarenju, a što je savršeno ispunjenje čovječanstva. Medij kroz koji se Duh trudi zapravo je dijalektika, koja je razvijanje "transcendentalne ideje" što će svoje savršenstvo doseći na Kraju povijesti.



Možda ste već pogodili da se iza sveg tog galimatijasa krije mnogo nam bliža ideja, naime Bog. Time, dakako, dobiva smisao i njegova tvrdnja da je pojavni svijet *stvorio* upravo *Geist*, kao i da je taj svijet zapravo samo njegov nastavak. U početku se, razmišlja on, dogodilo upravo ovo: Bog – koji je Apsolutni um – napokon je skrenuo svoje misli na samog sebe. Ali da bismo o nečemu mogli razmišljati, moramo to nešto odvojiti od sebe – čak i kad smo predmet razmišljanja mi sami, ipak moramo biti "objektom" vlastite "subjektivnosti". Međutim, budući da je Bog sve što jest, ništa ne može postojati izvan njega. Zato je ono što On misli Ništavilo.

Ništavilo je, dakako, antiteza Bitka (onoga što postoji). Ali, umjesto da samog Sebe poništi, Bog je pokrenuo sintezu Bitka i Ništavila, što je zapravo Postajanje – počelo i središnji mehanizam Povijesti. Svrha je Povijesti povratak u Apsolutni um, u Bitak bez Ništavila. Nebitak. A to što smo iznijeli samo je *pojednostavljena* verzija njegova dokaza.

Izmi, ologije i druge zastrašujuće pojave: Filozofija od devetnaestoga stoljeća

Utilitarizam

"Najveća sreća za najveći broj", napisao je Englez Jeremy Bentham (1748. – 1832.), "temelj je morala i zakonodavstva." To znači da djelovanje treba usmjeriti prema stvaranju sreće pa je krilatica "sve je dobro što se dobro svrši" bit utilitarizma. Ili, iz kritičnijega kuta: "Cilj opravdava sredstvo."

U biti, utilitarizam Jeremyja Benthama i Johna Stuarta Milla zagovara svojevrsni moralni relativizam. O djelima se, po njihovu mišljenju, ne može suditi izolirano od okolnosti i posljedica. Tako moralni apsolutist kaže da je ubojstvo jednostavno loše, bez obzira na situaciju. Utilitarist će, međutim, reći da je ubojstvo u redu ako služi nekom višem dobru. Pretpostavimo da smo mogli ubiti Hitlera: utilitarist će nam reći samo naprijed, jer je bolje da umre *jedan* čovjek nego mnogo njih.

Zbog toga što je Bentham izjednačio dobro s onim što najviše usrećuje najveći broj ljudi, njegovu verziju utilitarizma zovemo "univerzalnom". (Nisu, naime, svi utilitaristi univerzalisti; neki vele da samo mi možemo suditi što je za nas dobro.) Pri Benthamovu pristupu, međutim, nastaje jedan problem, koji izvire iz činjenice da ne možemo uvijek biti sigurni u sretan ishod pa nam najbolji put djelovanja može postati jasan tek *post festum*. Možda smo mi, poslužívši čokoladne kolačiće, *željeli* ugoditi svakome, ali budući da su svi ili na dijeti ili alergični, mi smo ih njima zapravo oneraspoložili. Hoćemo li neki čin ocijeniti "lošim" usprkos svojoj namjeri da usrećimo što veći broj ljudi? Prema utilitaristima, da.

S tim je povezana još jedna teškoća, koja izvire iz činjenice da se svi ne slažu oko toga što riječ "dobro" uopće znači. Benthamovo je mjerilo bila sreća, ali bismo ovome mogli suprotstaviti uvjerljive argumente. Tako će mnogi reći da je poniznost dobra, iako može biti i bolna. Slično je tome blaženo i neznanje pa ipak ga ne bi baš svi povezali s dobrim

i korisnim. Možda je bolje biti nesretan sada ako ćemo zbog toga biti sretniji u budućnosti. Takvi, međutim, sudovi ovise o dugoročnim posljedicama pa bi se dalo raspravljati i o tome koliko taj rok treba biti dug. Je li, primjerice, dobro danas ući u trgovinski rat s Japanom i tako kazniti američke potrošače ako će dugoročna posljedica toga biti jačanje američke privrede? Možda je doista tako, ali u nekom dugom roku ta korist može ispariti, dok će neprijateljstvo između dviju zemalja ostati.

Bentham je i sam napravio neke zanimljive planove. Tako je oporučno University Collegeu u Londonu, na kojem je predavao filozofiju, ostavio svoju knjižnicu i rentu. Nezgodna je strana te ostavštine bio uvjet da Benthamovo tijelo i dalje sjedi na sastancima fakultetskog vijeća. Zato su mu preparirali kostur pa ga i danas možemo vidjeti pod staklom na koledžu, samo što su mu glavu zamijenili voštanom. (Originalna, koja se počela raspadati, leži u metalnoj kutiji do njegovih nogu.) Bentham i dalje sudjeluje u sjednicama, iako vrlo rijetko, no tada je zacijelo jedan od živahnijih sudionika u diskusiji.

Nadčovjek (Übermensch)

I Zaratustra progovori ovako puku:

Učim vas nadčovjeku. Čovjek je nešto što treba da bude prevladano. Što ste vi učinili, da biste ga prevladali?

Sva su bića dosad stvorila nešto iznad sebe: a želite li vi biti oseka ove velike plime i radije se vratiti životinji nego prevladati čovjeka!

Friedrich Nietzsche, "Zaratustrin predgovor", Tako je govorio Zaratustra *(1883.)*

Übermensch Friedricha Nietzschea doživio je jedno od najneobičnijih preseljenja iz visoke u nisku kulturu – pretvorivši se iz stoičkog i nekonvencionalnog čovjeka u Čovjeka od čelika. Superman, junak iz stripa što su ga stvorili Siegel i Shuster, s Nietzscheovim originalnom ima malo što zajedničko osim samog imena, no i ono je pomalo promašeno. *Übermensch* doslovno znači "overman" ("nadčovjek"), a ne "superman", iako se potonji pojavljuje u najranijim engleskim prijevodima Nietzscheova djela *Tako je govorio Zaratustra*, a za njim je posegnuo i George Bernard Shaw u svom *Čovjeku i nadčovjeku* (*Man and Superman*).

Lik koji propovijeda o tom "nadčovjeku" jest Zaratustra (znan i kao Zoroaster), perzijski propovjednik iz šestoga stoljeća prije Krista, koji je Nietzscheu poslužio kao proročka/pjesnička maska. Nasuprot onom što možda mislite, Zaratustra nije govorio ni o kakvom mišićavom superumu ili kakvoj drugoj vrsti što je "evoluirala" iz čovjeka. Naprotiv, svi smo mi (*mensch* nije vezano uz spol) potencijalni nadljudi. No do toga nas ne vodi više gimnastike i manje pića, nego hrabrost i volja, jer su naše najveće prepreke strah i običaji.

U temelju Nietzscheova svjetonazora leži ono što je on nazvao "voljom za moći", a u kojoj on vidi osnovnu motivacijsku silu svih živih bića. "Moć", međutim, ne označava grubu silu ili dominaciju nad drugim ljudima, nego prije nešto poput "neustrašivosti". Budući da nas prije svega vodi želja za moći, sve čemu se divimo i što oponašamo mora na najbolji način predstavljati moć. A to su (tvrdi Nietzsche) unutarnji sklad,

vlast nad sobom i samoispunjenje – čemu primjer nalazimo, recimo, u Sokratovu mirnom ispijanju kukute.

U cjelini, međutim, gledano, svi smo mi vrlo daleko od tog idealnog *Übermenscha*. Mi ni izdaleka ne posjedujemo sebe, nego nas vode ponajviše strah, navike, praznovjerice, bijes i sve ostalo što tvori "ropski mentalitet". Nas od rođenja odgajaju obitelj, crkva i škola te nas uče pokoravanju pravilima i zakonima, normalnom ponašanju, vjerovanju u praznovjerice i robovanju raznim gospodarima. Sve što se prišiva "ljudskoj naravi" zapravo je tek običaj. I zato postajemo i lijeni i uplašeni pred izazovom i opasnošću, otupjeli na unutarnji glas savjesti.

Svijet bez običaja i gospodara djeluje zastrašujuće, no alternativa je ropstvo i otuđenje. Mi možemo popustiti pred društvom ili pak pobijediti vlastiti strah te iz pukih kreatura postati *kreatori*. Kreiranje ili stvaranje zapravo je nalaženje vlastitog tumačenja svijeta, koji je u stvarnosti kaotičan i u stalnoj mijeni; kreatura se pak podčinjava tuđem tumačenju. Čitav je jezik, prema Nietzscheu, samo manje ili više nadahnuto tumačenje svijeta, svojevrsna "laž". A ako jezik već laže, onda je bolje da čovjek – vjernije sebi – stvara vlastite laži. Eto što znači biti "nadčovjek".

A evo što to nikako ne znači: da čovjek postane samo još jedan robovlasnik. Tiranija nije plod vladanja nad sobom, nego frustracije – ona je jednostavno samo još jedan izraz gnjeva. Nadčovjek, naprotiv, živi životom bez gnjeva i ojađenosti te je zapravo pripravan, već kako mu nalože prilike, koliko služiti, toliko i voditi (dok nama ostalima služba izgleda kao čisto ropstvo). Vladajući svojim strastima i usmjeravajući svoju volju, nadčovjek stvara umjetnost i filozofiju te potvrđuje život i smijeh i sve što je dobro u životu.

Vječno ponavljanje

Što bi bilo da se jednoga dana ili noći neki demon zavuče u tvoju najsamotniju samoću te rekne: "Taj život što ga sada živiš i što si ga živio, morat ćeš proživjeti još jednom i još bezbroj puta; i u njemu neće biti ničeg novog, nego svaka bol i svaka radost i svaka misao i uzdah i sve neizmjerno maleno i veliko u tvom životu nužno će ti se vratiti – sve u istom slijedu i razmacima... Ne bi li se bacio na pod i ogolio zube i prokletog demona koji ti je to rekao? I zar si tek jednom proživio uzdrhtali trenutak kad bi mu odgovorio: "Ti si bog, i nikad nisam čuo ništa božanskije." Kako bi se odnosio prema sebi i svom životu kad ni za čim ne bi žudio gorljivije no za tom krajnjom vječnom potvrdom i pečatom?

Friedrich Nietzsche, Vesela znanost *(1882.), odjeljak 241*

Uzmimo nekakav mali skup nečega, recimo riječi u rečenici: "Evo nam jedne male rečenice." Stavimo je u računalo i naredimo mu da nasumce preslaže riječi – da dobiva nešto poput "rečenice jedne male evo". Sad zamislimo da računalo taj postupak stalno ponavlja. Rezultat bi mogao izgledati nekako ovako:

1.) evo nam jedne male rečenice
2.) rečenice male jedne nam evo
3.) nam male rečenice evo jedne
4.) male jedne nam rečenice evo
5.) evo rečenice male jedne nam

... i tako dalje i tako dalje.

Sad, međutim, zamislimo da računalo te riječi nastavi miješati do vječnosti. One će se očito u jednom trenutku početi ponavljati zato što pet riječi ima samo 120 mogućih permutacija. Štoviše, budući da pred tim malenim projektom stoji beskrajno vrijeme, računalo će na koncu početi ponavljati tih prvih pet permutacija upravo tim redom. Drugim riječima, slijed 1 do 5 će se vratiti ili "rekurzirati" te će se zapravo i nastaviti

stalno tako vraćati, sve dok te riječi ostaju zajedno i postupak se nastavlja u beskonačnost.

Ta je igra s riječima zapravo sažeta verzija onoga na što je mislio Nietzsche kad je postavio svoje učenje o "vječnom ponavljaju". Taj se izraz prvi put pojavljuje u *Veseloj znanosti*, zbirci alegorija i aforizama. Tu je pak ideju shvaćao ozbiljno kao i sve ostalo, smatrajući je najsavršenijom znanstvenom hipotezom. Nietzsche je pretpostavio da je svemir sazdan od konačnog broja "kvantova moći", što god oni bili, no složenog u konačnom prostoru. Vrijeme je, međutim, beskonačno pa su, prema njegovoj logici, ti "kvanti", baš poput riječi u našoj rečenici, morali stvoriti obrazac koji se u vječnosti stalno ponavlja.

Nietzsche, koji je u tom pogledu bio materijalist i determinist, smatrao je da se i sva materija i sva zbivanja dadu opisati fizičkim odnosima, i to između "kvantova moći". Svijet kakav poznajemo samo je posljedica jednoga određenog rasporeda kvantova, baš kao što su to i naš datum rođenja i ukus u glazbi. Ti se kvanti stalno kombiniraju i rekombiniraju stvarajući nove stvarnosti, među kojima će se napokon naći i rasap svijeta. Pa ipak, nema straha: budući da je vrijeme beskonačno, ti će se kvanti jednoga dana ponovno složiti u nama poznat svijet. Zapravo će se oni, ako im samo damo dovoljno vremena, složiti upravo *točno* tako da ponove čitavu ljudsku povijest. Povijest će se, ukratko, vratiti i tako još bezbroj puta u vječnosti.

Za mnoge je ljude već i sama ta misao, dakako, čisti pakao, deprimantna verzija filma *Beskrajni dan*. Ali evo što je Nietzsche zapravo mislio: On nam je ponudio beskrajno ponavljanje zato da razmislimo kako bi *izgledalo* kad bismo morali ponovno proživjeti svoj život. Ako vam se ta ideja učini nesnosnom, to onda svakako nešto govori – naime da smo u rukama "robovskog mentaliteta". Ako, međutim, ni za čim drugim "ne žudite gorljivije", onda naše čestitke: postali ste "nadčovjek".

Znanstvenici, dakako, na Nietzscheovu teoriju gledaju prilično poprijeko. Nizati permutacije jedne riječi linearnim slijedom jedno je, no rasporediti materiju u trodimenzionalnom, kontinuiranom prostoru nešto je sasvim drugo – čak i ako prihvatimo da je prostor konačan, a

vrijeme beskonačno. Tako je, primjerice, posve moguće pokrenuti malen broj tijela da se ona *nikad* ponovno ne pojave na početnom (ili bilo kojem drugom mjestu), makar se tako nastavila gibati i tri dana poslije Sudnjeg dana. Pritom nije čak ni nužno dovesti u pitanje ideju "kvanta moći", a koja se nikako ne uklapa u otkrića moderne fizike ili Einsteinovu teoriju relativnosti.

Iako bi nam vječno ponavljanje moglo izgledati kao loša znanstvena fantastika, ono ipak ima vrlo ugledno znanstveno podrijetlo. Ta je ideja starim Grcima bila i te kako dobro poznata pa su, primjerice, Pitagorini sljedbenici vjerovali u takozvanu "Veliku godinu", poslije čijeg se ispunjenja kozmički ciklus ponavlja manje-više na isti način. (Tako je Heraklit tvrdio da Velika godina iznosi 10 800 zemaljskih.) Čini se da se s osnovnom idejom složio i Aristotel, a prihvatili su je i stoici. (Njihova je verzija zapravo vrlo srodna Nietzscheovoj.) Judeokršćansko vjerovanje u jednosmjerno i neponovljivo vrijeme, sa Stvaranjem na početku i Strašnim sudom na kraju, ljuto je osakatilo tu ideju, ali je nije i sasvim dotuklo. Srednjovjekovni i renesansni filozofi – čak i Descartes – hrvali su se i s mogućnošću ponavljanja ciklusa u povijesti te je nipošto nisu odbacili tek tako. Nietzsche ju je, međutim, ponovno uveo u modu, makar i nakratko. A ako u tom beskonačnom ponavljanju ipak ima nečega, siguran sam da ćemo se s tom idejom susresti još koji put.

Pragmatizam

Da bismo postigli savršenu jasnoću misli o nekom predmetu, moramo samo razmotriti kakve bi sve zamislive i praktične učinke taj predmet mogao izazvati... Naša predodžba o tim učincima tada je i naša potpuna predodžba tog predmeta, ukoliko taj koncept uopće i ima nekog pozitivnog smisla. I to je načelo Peirceovo, načelo pragmatizma.

William James, Filozofske ideje i praktične posljedice *(1898.)*

Filozofija nije bez svojih malih ironija. Charles S. Peirce (1839. – 1914.), kojega je Henryjev brat William James proglasio izumiteljem pragmatizma, u životu je ostvario sve prije negoli praktični uspjeh. Pošto su ga najurili s "Johns Hopkinsa", a akademski mu svijet okrenuo leđa zbog navodnog nemorala, profesor Peirce je spao na prosjački štap i umro u bijedi, potpuno zaboravljen. (Ipak se u akademskom svijetu smijao posljednji, jer je postao jedan od izumitelja semiologije.)

Charles S. Peirce, taj propalitet, ali ne vlastitom krivicom, bio je genij i polihistor, čovjek koji je dao znatan doprinos matematici, filozofiji, kemiji, psihologiji i statistici. Iza njega je ipak, kao najtrajnije, ostala filozofija čiji je predvodnik postao James, a kasnije i John Dewey. Peirce je, prezrevši metafiziku – izučavanje neopipljivih i apstraktnih "realnosti" – uvjereno tvrdio da smisao neke ideje leži isključivo u njezinim praktičnim posljedicama. Ako neka ideja nema nikakva učinka, ona je besmislena – onda je, da se poslužimo njegovim riječima, ili "lupetanje" ili je "očito apsurdna".

Zaključak je svega da ideje poput "dobrote" i "istine" i nemaju realnosti prije ili izvan onoga što mi s njima *učinimo* – s iznimkom onoga čime utječu na naše ponašanje. Vjerovanje je, po shvaćanju pragmatičara, isto što i djelovanje ili bar potencijalno djelovanje. Ako naša ideja dobrote predmnijeva i pomoć starim damama pri prelaženju ceste, onda se dobrota za nas svodi na sklonost činjenju takvih djela. Dobrota je, u krajnjem izvodu, ukupan zbroj svih takvih posljedica neke naše ideje. James je, u raznim svojim djelima, tu misao proširio sve do ideje Boga.

Tako je, primjerice, u svom djelu *Pragmatizam* (1907.) napisao: "Ako hipoteza o Bogu zadovoljavajuće *funkcionira* u najširem smislu te riječi, onda je ona istinita" (kurziv moj).

Od tada je Jamesov pragmatizam poprimio mnogo oblika, među kojima je bilo i mnogih koje ne bi odobrili njegovi osnivači. Pa ipak se svi pragmatisti drže zajedničke jezgre osnovnih premisa, primjerice fleksibilnosti metode, preziranja dogmi i relativističkoga gledanja na moralne vrijednosti. (Tako oni "dobro" i "zlo" definiraju prema određenim ljudskim potrebama, željama i oblicima ponašanja.) Sam Peirce, međutim, i nije bio neki relativist. On je vjerovao da svemirom upravljaju zakoni koji evoluiraju, stalno sve pravilniji i sve manje podložni slučajnostima, da evoluira i sama znanost te da se znanstvenici postupno i stalno sve više primiču "istini" univerzalnih zakona. Drugi su pak tvrdili da je i sama "istina" samo još jedna relativna ideja definirana ljudskim potrebama i ponašanjem. "Istinito", napisao je James, "jest ime svega što se potvrdi dobrim u smislu nekog vjerovanja." Istina je jednostavno ono što funkcionira.

Jedan je od (ne)slavnijih zagovornika potonjeg nazora Stanley Fish, profesor engleskoga i prava na Sveučilištu Duke. Fish voli razotkrivati relativnost tobože čvrstih ideja, kao što je to, primjerice, učinio u svojoj (u trenutku dok pišem ove retke) najnovijoj knjizi *Nema slobodnoga govora, i to je dobro* (*There's No Such Thing as Free Speech, and It's a Good Thing*, 1994.). Sloboda govora, tvrdi Fish, nije nešto što nam apsolutno pripada po nekom prirodnom pravu ili zakonu; to je jednostavno ono što mi po kolektivnom sporazumu dopuštamo. Ponešto će od govora – primjerice "govor mržnje" i pornografija – uvijek biti isključeno, a definicije se i pridjeva "slobodan" i imenice "govor" neprestance mijenjaju u skladu s potrebama zajednice. Fish je ranije, na sličan način, razotkrio i književne teorije, pojam "kvalitete" i pravne doktrine.

Fish je samo jedan od mnogih neopragmatista, među kojima je najutjecajniji bivši filozof Richard Rorty. Rorty je shvatio da iz pragmatizma logično slijedi da je proučavanje filozofije besmisleno pa je napravio divljenja vrijedan korak i promijenio zvanje. (Sad je profesor englesko-

ga.) Trebalo bi, međutim, svakako upozoriti da takve kontradikcije u pragmatičnoj misli nisu nipošto jedinstvene. Drugi nam lijep primjer daju Steven Knapp i Walter Benn Michaels, Fishovi puleni, koji su izazvali prilično komešanje na zavodu za književnost objavivši teoretski esej pod naslovom "Protiv teorije" ("Against Theory", 1982.). Sukus je tog sjajnog djela da se čitava književna teorija temelji na razlici između onog što tekst "zaista" znači i onoga što je pisac želio reći. Ta je razlika, međutim, nerealna, zato što je u praksi to dvoje jedno te isto, jer kad govorimo o "značenju", pritom ne možemo govoriti ni o čemu drugom osim o "namjeri". Zbog toga je, da citiramo autore, "čitav pothvat kritičke teorije" zapravo "nekoherentan" i praktički beskoristan te je "zabludio i treba ga se ostaviti". Nitko ih, međutim, nije i poslušao. Članak nije imao nikakvih praktičnih posljedica. Teorija je nastavila vladati. Što znači da se pragmatizma treba okaniti.

"Svijet je sve što je slučaj"

Među najviše uznošenim filozofima dvadesetoga stoljeća nalazimo i bečkoga plemića Ludwiga Wittgensteina (1889. – 1951.), za kojega vele da je praotac nekoliko filozofskih škola. Svi se, međutim, ne slažu i o tome što je on zapravo mislio, što zvuči ironično, s obzirom na to da je njegova vjerojatno najvažnija ideja bila da se filozofija mora okrenuti običnom – pa dosljedno tome valjda i jasnom i nekompliciranom – jeziku.

Wittgenstein je od svih ljudi najzaslužniji za okretanje moderne filozofije pitanjima jezika, i to napose odnosu između tvrdnji i zbilje. On je pak svoje nazore obznanio već u uvodnoj rečenici svoga prvog djela, *Tractatus logico-philosophicus* (*Ogled o logičkoj filozofiji*, 1921.): "Svijet je sve što je slučaj." To znači, objašnjava on, da je svijet "sveukupnost činjenica, a ne stvari".

Ako vam nije jasna razlika, evo je: "Činjenice" su istinite tvrdnje o stvarima. Stolica je stvar, tvrdnja pak "stolica je crvena" jest činjenica (ili to bar može biti). "Svijet" kakav poznajemo jednostavno je skup poznatih činjenica – onoga "što je slučaj" – a ne svari odvojenih od onog što o njima možemo reći. To je jezik koji izgrađuje naše osjećanje svijeta, naš okoliš i doživljaje. Što ne možemo izreći, ne možemo ni spoznati pa "preko onog o čemu ne možemo govoriti moramo šutke prijeći".

Wittgensteinove su pretpostavke ostavile dubok trag na mladim filozofima, takozvanim "logičkim pozitivistima" – ljudima koji su, zajedno s Humeom, vjerovali da je sve ono što nije ili očigledno ili empirijski dokazivo jednostavno besmislica. (U njihovu su svjetlu među te besmislice spadale i književnost, umjetnost i kićena metafizika.) No ako su oni prigrlili Wittgensteina, Wittgenstein nije prigrlio njih. Jer iako je vjerovao da bi se filozofija morala ograničiti na ono "što je slučaj", ipak su ga nastavili progoniti i tišina i nespoznatljiva stvarnost ili zbilja. Ono što nije činjenično možda i jest besmislica, ali ako je pitati samog Wittgensteina, ta je besmislica ipak vrlo zanimljiva.

Između *Tractatusa* i posmrtno objavljenih *Filozofskih istraživanja* (1953.), rekonstrukcije njegovih predavanja na Cambridgeu, Wittgen-

steinovi su nazori prilično evoluirali. On je zapravo napustio skoro sva svoja ranija shvaćanja, među kojima primjerice i tvrdnju: "Granice mog jezika granice su mog svijeta." Poput mnogih filozofa jezika, i mladi se Wittgenstein prema riječima odnosio kao prema pokazivačima na stvari u svijetu, odnosno njihovim predstavnicima. Kasnija je, međutim, Wittgensteinova misao takvo isticanje referenci smatrala isuviše simplicističkim.

U svojim *Filozofskim istraživanjima*, Wittgenstein nudi novo shvaćanje: što riječi znače, ovisi ne o tome na što se one odnose, nego o tome kako se primjenjuju. Jezik je, veli on, svojevrsna igra – skup "figura" ili "rekvizita" (riječi) koje se primjenjuju u skladu sa skupom pravila (lingvističkim konvencijama). Baš kao i u *Tractatusu*, naš je svijet sazdan od tvrdnji ili potencijalnih tvrdnji, ali je sad naglasak manje na tome što neka tvrdnja "znači" (označava), a više kako se one, ovisno već od pravila i konteksta, primjenjuju.

Iz toga slijedi da spoznaja ne leži u otkrivanju (ili izmišljanju) neke "zbilje" koja odgovara našem govoru, nego prije u proučavanju načina

funkcioniranja govora. Zbog toga je obični govor primjeren predmet filozofskog izučavanja. Tradicionalni filozofski problemi, koji se bave idejama poput "bitka" i "istine", samo su plod zbrke iznikle iz žargona i promašenog pokušaja da se tim postupkom otkrije "zbilja" koju one navodno "predstavljaju".

Fenomenologija

Da bismo trebali odbaciti sve ranije navike mišljenja, prozreti kroz umne barijere što su ih te navike postavile na obzorje našega promišljanja i zatim ih srušiti te se u potpunoj intelektualnoj slobodi nastaviti prihvaćati onih istinskih filozofskih problema koji još čekaju na posve svježe formulacije, a koje nam razotkrivaju sa svih strana oslobođeni horizonti – sve su to, dakako, vrlo teški zahtjevi. Pa ipak se ne traži ništa manje od toga. A ono zbog čega je usvajanje esencijalne naravi fenomenologije... i njezina odnosa spram svih ostalih područja znanosti... tako izvanredno teško, zapravo je nužnost da svim tim drugim prilagodbama dodamo i nov način gledanja na stvari, suprotan u svakoj točki prirodnom stavu prema iskustvu i mišljenju.

Edmund Husserl, Ideje *(1913.), Uvod*

Mnogi su filozofski tekstovi prilično nečitki, no spisi Edmunda Husserla (1859. – 1938.) u tom pogledu zaslužuju zlatnu kolajnu. Pa ipak je Husserlova fenomenologija, prenabijena žargonom i upravo opsesivna, ostavila dubok trag u filozofiji dvadesetoga stoljeća. Zapravo bez njega ne bi bio moguć ni veliki neprobavljivi opus Heideggera, Sartrea i Derride.

Izrazi *fenomen* i *fenomenologija*, izvedeni iz grčke riječi za "izgled", za Husserla nisu bili novi. Izraz *fenomen* (pojava), već uvriježen u njemačkoj filozofiji, odnosio se na predmete i događaje kakvi se pojavljuju u ljudskoj svijesti (za razliku od onog što u biti izmiče opažanju). *Fenomenologija* je stoga proučavanje manifestacija (očitovanja). Husserl je vjerovao da mi, kad je riječ o spoznaji svijeta, raspolažemo isključivo fenomenima pa ih stoga moramo iskoristiti na najbolji mogući način.

Da bismo to, međutim, postigli, moramo najprije svoja opažanja ogoliti do njihova najjednostavnijeg oblika, oljuštiti s njih sve slojeve navika i pretpostavki. Tako se moramo vježbati u promatranju, recimo, stolice bez ikakva razmišljanja o njezinoj svrsi (sjedenju), povijesti (pitanju tko ju je napravio i gdje smo je kupili) i funkciji (je li udobna i slaže li se sa sagom). Moramo se truditi tu stolicu doživjeti na najneposredniji način, kao čisti predmet (objekt) svijesti. Ako je promatramo na takav način – usvajanjem samo njezinih najbitnijih odlika – ta će stolica postati "fenomenom" u Husserlovu smislu.

Husserl je taj način percipiranja nazvao "omeđivanjem" (*bracketing*) ili, u grčkom žargonu, *epochē*, što se definira kao "suzbijanje vjere u postojanje predmeta". On je, grubo govoreći, time mislio reći da pri traganju za esencijalnim odlikama stvari moramo ukinuti svaku vezanost za njihovo zbiljsko postojanje. Tada zapravo izvodimo takozvane "slobodne imaginativne varijacije". Uzmimo, recimo, našu stolicu i zamislimo da bi mogla biti i drukčija – u glavi joj otfikarimo nekoliko nogu, preokrenimo joj naslon, dodajmo faks-modem. Je li to i dalje stolica? Kad god osjetimo da u tako nastaloj varijaciji intuitivno više ne prepoznajemo "stolicu", tad znajmo da smo promijenili nešto esencijalno. Takvo je "omeđivanje" sredstvo da dođemo do biti stvari izvan nje, kakva postoji sada i ovdje. "Vratimo se samim stvarima", bio je Husserlov moto i pod njim je mislio "vratimo se našoj iskonskoj intuiciji o stvarima u njihovu esencijalnom obliku (stvarima kao pojavama)".

Tu, međutim, nije i kraj fenomenologije, zato što do najosnovnijeg fenomena tek trebamo doći, a taj je fenomen sama svijest – sposobnost posjedovanja intuicije. Bez obzira koliko vješti bili u omeđivanju stolica, mi ipak i dalje ne razumijemo strukturu čak ni jednostavnih svjesnih doživljaja. Da bismo istražili svijest, mi je moramo na neki način zaobići ili nadići te dostići ono što je Husserl nazvao "transcendentalnom subjektivnošću". (Obični ljudi to nazivaju "sviješću o sebi", ali dok mi to smatramo subjektivnim, Husserlova bi nam "transcendentalna subjektivnost" trebala otvoriti "objektivni" pogled na svijest.)

Ostavit ću po strani Husserlovo čisto tehničko objašnjenje o postupku bježanja od subjektivnosti. Bit će dovoljno kazati da ćemo, ako krenemo u istraživanje svijesti, prije svega opaziti da je ona "intencionalna". U Husserlovu smislu, "intencionalnost" je isto što i "usmjerenost"; mi nikad nismo jednostavno svjesni, nego uvijek samo svjesni *nečega*. (To "nešto" može biti predmet poput naše stolice, ali i osjećaj poput gladi ili ideja i ne mora uopće biti "stvarno".) Iz toga slijedi da svijest, budući da je nužno usmjerena, nikad nije ni prazna ni pasivna, nego uvijek aktivna. Svijest pruža ruku i hvata stvari, a to kakve nam se stvari čine ovisi i o njihovoj naravi (njihovoj esenciji) kao i o naravi tog "hvatanja".

Mi, dakle, surađujemo u stvaranju predmeta našega svijeta – primjerice time što im dajemo smisao.

Krajnji je cilj svega toga sposobnost opisivanja, na što potpuniji i ispravniji način, najosnovnijih postupaka osmišljavanja svijeta u kojemu živimo. To je nedvojbeno plemenit cilj, ali i kontroverzan. Čak su se i neki fenomenolozi našli u zabuni pred pojmom "transcendentalnog ega", i to napose kad je u svojim poznim godinama Husserl počeo o njemu izricati uvrnute tvrdnje. (Tako je, primjerice, taj transcendentalni ego počeo promatrati kao entitet odvojen od čovjekove svijesti i zbog toga u stanovitom smislu besmrtan.) Postoji li zapravo ijedna točka iz koje bismo mogli promatrati i opisati normalni rad uma? Kako svijest može nadići (transcendirati) samu sebe? Rješenje tih zagonetki prepuštam čitatelju.

Egzistencijalizam

Egzistencijalizam? O, da, dakako, Jean-Paul Sartre. Samo što je ta ideja za čitavo stoljeće starija od Sartrea, njezina najpoznatijeg zagovornika.

Starija zato što egzistencijalizam – proučavanjem subjektivnog doživljaja – zapravo počinje s danskim filozofom Sørenom Kierkegaardom (1813. – 1855.). Kierkegaard je, naime, optužio suvremenu filozofiju da trati previše vremena na "esencije", tobožnje skrivene realnosti i univerzalne zakone svijeta. Takve stvari nisu samo dubiozne, nego bavljenje njima skreće misli sa stvarnih problema, recimo s pitanja kako to pojedinci uopće uspijevaju nešto odlučiti.

Kierkegaard je prije svega odbacio idealističko vjerovanje da dobro i zlo posjeduju nekakvu objektivnu ili esencijalnu stvarnost. Naprotiv, to su "subjektivne istine" koje su, iako se ne mogu dokazati ni prenijeti na ostale, jedini temelj pojedinačnog djelovanja. Tako mi, primjerice, ne možemo reći da je ubijanje "loše" zbog nekog objektivnog ili logičnog razloga; postoje doista i prilike u kojima se ono smatra "dobrim" (primjerice u samoobrani ili u ratu). U većini zgoda, mi se ni ne možemo

logično odlučiti za pravi način djelovanja, ne možemo iskalkulirati svoju reakciju na nepravdu ni svoju vjeru u Boga, ali isto tako ne možemo ni izbjeći odluke i vjerovanja.

Postoje, dakako, i neke objektivne istine: dva i dva su doista četiri i Napoleon je poražen kod Waterlooa. Pa onda? Ako je pitati Kierkegaarda, takve istine – pa bile one i vrlo zanimljive – nemaju nikakva utjecaja na naš svakodnevni život, kao ni na naše ključne odluke i čine. Mi zapravo *jesmo* ono, smatra Kierkegaard, što *činimo*. Da bismo istinski postojali, moramo djelovati, a svoje djelovanje temeljimo na svom sustavu vrijednosti – na vrijednostima posve subjektivnim i individualnim, na dogmama koje su nedokazive, ali ipak izvanredno realne.

Ni priroda ni društvo ne mogu nam ponuditi izvjesnost o dobrom i zlom, pravom i krivom. Krajnji smisao i vrijednost naših čina uvijek su neizvjesni. A biti čovjekom znači upravo djelovati u stalnom suočenju s takvom neizvjesnošću. Čovjek, prema egzistencijalističkim shvaćanjima, djeluje neautentično ako se ponaša samo onako kako to od njega traži društvo, ako samo prihvaća diktat crkve ili koje druge institucije. Činiti tako znači bježati od odgovornosti.

Kod egzistencijalističkoga gledanja na stvari, na prvi pogled vrlo uvjerljivog, pojavljuje se, međutim, jedna nezgodica. Naime, njegovo se isticanje pojedinačnog postojanja i izbora baš nimalo ne bavi širokim društvenim dvojbama. Više ćemo o tom problemu, baš kao i jedan od mogućih odgovora, naći u sljedećem poglavlju.

"Osuđen sam biti slobodan"

I doista, već zbog same činjenice da sam svjestan uzroka koji me potiču na djelovanje, ti su uzroci za moju svijest transcendentalni objekti; oni su vani. Uzalud ću ih pokušati uhvatiti; ja sam od njih pobjegao već samim svojim postojanjem. Osuđen sam na vječno postojanje izvan svoje biti, onkraj uzroka i motiva mojega čina. Osuđen sam biti slobodan. To znači da mojoj slobodi nije moguće naći granice osim same slobode ili, ako vam je tako draže, mi ne možemo slobodno izabrati više ne biti slobodni.

Jean-Paul Sartre, Bitak i ništavilo *(1943.), Dio četvrti*

Kad nas netko opomene riječima "ovo je slobodna zemlja", mi znamo što je time mislio reći. Uglavnom smo slobodni činiti što želimo (to je takozvana "pozitivna" sloboda) i općenito slobodni od progona zbog svog ponašanja (što je takozvana "negativna" sloboda). U pozitivnoj slobodi nalazimo izbor, u negativnoj posljedice.

Te su dvije združene slobode doista divne i možemo biti sretni što ih uživamo. Pritom je, međutim, ona najvažnija riječ upravo *sretni*. Ako bi u jednom nevjerojatnom slučaju nekakav diktator sutra preuzeo vlast, naše bi dragocjene slobode bile ukinute u trenutku. I što bi nam onda ostalo? Postoji li nekakva esencijalna sloboda koja nam se nikad ne može oduzeti?

Prema Jean-Paulu Sartreu, vodećem filozofu egzistencijalizma dvadesetoga stoljeća, odgovor na ovo pitanje glasi – da. Taj je "da", međutim, koliko dobar, toliko i loš. Sartre veli da smo već time što smo ljudi apsolutno slobodni, da nam uvijek ostaje moć izbora. Ali od svega ne možemo izabrati samo odricanje od izbora ili, da navedemo Sartreov paradoks: "Osuđen sam biti slobodan." Odluka da ne djelujemo također je nekakva odluka. I to je ta egzistencijalna dvojba.

Sartre je svoju filozofiju slobode izveo iz proučavanja fenomenologije, filozofije čiste svijesti. Kako je on na to gledao, odlika je svijesti da je istodobno i od ovog svijeta i da leži izvan njega. Kad razmišljamo o tome kako razmišljamo, kad postanemo svjesni sami sebe, onda se prema vlastitoj misli odnosimo kao prema objektu u svijetu. Kad kažemo

"zbunjen sam tim objašnjenjem", to znači da smo transcendirali vlastito mišljenje i počeli ga promišljati. Ali svijet koji poznajemo samo je skup takvih "transcendentnih" predmeta: stvari koje opažamo i o kojima razmišljamo.

Istodobno, svijest nije od ovoga svijeta. Kad sanjamo, odsječeni smo od sveg vanjskog senzorija. Kad nešto zamišljamo – kad, recimo, maštamo o tome kako smo dobili na lutriji – tad se izdižemo iz sadašnjosti (svijeta kakav jest) i projiciramo nekakvu bolju budućnost (svijet kakav nije). A budućnost je, budući da nije stvarna, zapravo nepostojeća, ona je *ništavilo.*

Prema Sartreovu mišljenju, sve naše djelovanje izvire baš iz tog ništavila. Kad bismo neprestance izravno rezonirali sa sadašnjošću, ne uspijevajući joj pobjeći, tada ne samo da ne bismo mogli zamišljati nego ne bismo mogli ni djelovati. Sadašnjost je upravo ono što jest i ukoliko ne razmislimo o tome kako bi sve moglo biti i drukčije, nećemo imati ni motiva išta poduzeti. Sartre je s tom tezom otišao korak dalje i rekao da su svi naši čini usmjereni prema cilju koji ne postoji sada i ovdje. Zato naši čini, utemeljeni ni na čemu, nisu baš nikad i *nužni.* Ciljeve slobodno stvaramo za sebe, a zajedno s njima stvaramo i svoj sustav vrijednosti. (Tu je Sartre prilagodio Kierkegaarda.)

Sartreova slavna "mučnina" izvire iz apsolutne slobode izbora, svijesti da smo sposobni za apsolutno svako djelo. Tako, primjerice, u svakom trenutku možemo odlučiti da se ubijemo, a već i sama ta pomisao – koja u nama otvara jamu bezdanku – stvara mučninu i tjeskobu. (Mi to *možemo* učiniti pa zbog toga strahujemo da ćemo to *stvarno* i učiniti.) Biti "osuđen na slobodu" znači biti odgovoran za pretvaranje svake situacije u naš vlastiti "svijet" – i to pri izboru ciljeva, metoda preživljavanja, svojih reakcija na tjeskobu izbora. Možda odlučimo ubiti se; u suprotnom ćemo odlučiti bar to da ćemo i dalje u tom pogledu zadržati slobodu izbora.

Većina se ljudi, međutim, ne želi suočiti s tim činjenicama zato što ne mogu podnijeti misao da su *odgovorni* za svijet u kojemu žive. Ili, kao što je već rekao mnogi kritičar našega doba, u sebi radije vidimo žrtvu negoli odgovornu odraslu osobu. Mi za svoje loše odluke i pro-

pale pokušaje krivimo ružno djetinjstvo, kulturno ugnjetavanje, klasnu pripadnost, predrasude ili društvo u cjelini. Sartre ne bi nipošto zanijekao da nesretno djetinjstvo i kulturne predrasude doista postoje i da su loši. Pa ipak je on odbijanje prihvaćanja vlastitoga slobodnog izbora u tumačenju životnih činjenica i reagiranju na njih nazvao djelovanjem "u zloj vjeri".

Sartre je u tom raskrinkavanju zle vjere bio vrlo vješt, ali je zato u trasiranju puta k autentičnosti bio mnogo slabiji. Drugim riječima, egzistencijalizam je mnogo bolji u deskripciji negoli u preskripciji, u opisivanju negoli u propisivanju. Napokon je i sam Sartre uvidio ograničenja egzistencijalizma i počeo se više baviti opresivnim prilikama. Potkraj 1950-ih oduševio se marksizmom, i to ne kao političkim sustavom, nego kao filozofijom kolektivnog djelovanja. Danas, dakako, znamo da ni marksistički ideal koordiniranog stvaranja svijeta nije izišao na dobro.

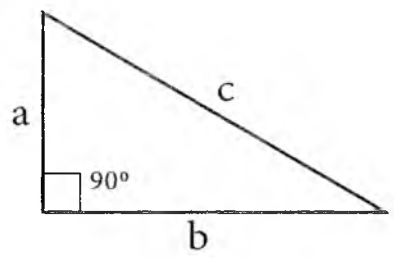
PRIRODOSLOVLJE I MATEMATIKA

Što se diže, mora pasti: Osnovne teorije

Pitagorin poučak

Tales je vjerovao da je svijet sazdan od vode, Heraklit je pak rekao da je pratvar vatra. Pitagora, taj filozof iz šestoga stoljeća prije Krista, držao je da je sve broj i da su jednadžbe put prema svim istinama. "Stvari su brojevi", bio je njegov moto. Pitagorina filozofija, u kojoj nalazimo i vjerovanje u reinkarnaciju i loše djelovanje graha, na trenutke je bizarna i opskurna, ali je sam Pitagora ipak smutio prvi veliki geometrijski dokaz, to jest formulu koju i danas zovemo "Pitagorinim poučkom".

Ako smo ikad učili geometriju, taj će nam poučak biti dobro poznat. On se bavi najzanimljivijim od svih trokuta, to jest pravokutnim (što će reći takvim u kojem nalazimo "pravi" kut, kut od 90 lučnih stupnjeva). Prema Pitagorinu mišljenju, svi pravokutni trokuti posjeduju jedno zajedničko svojstvo, naime da im je kvadrat najdulje stranice (njezina duljina pomnožena sama sa sobom) jednak zbroju kvadrata preostalih dviju (takozvane "katete"). Na popratnoj je slici duljina najdulje stranice (takozvane "hipotenuze") označena slovom *c*. Prema Pitagorinu poučku vrijedi, dakle, $a^2 + b^2 = c^2$.



Unatoč tome što sva antička svjedočanstva dokaz tog poučka jednoglasno pripisuju Pitagori (Grku s otoka Sama), taj se poučak motao diljem Bliskog istoka još čitav milenij prije njegova rođenja. A ako ga je on i dokazao, taj se dokaz nije i sačuvao, dok prvi zapis o njemu nalazimo u slavnim Euklidovim *Elementima* (oko 300. pr. Kr.), toj knjizi što je do dana današnjeg ostala temeljem elementarne geometrije. Euklidova verzija, ukratko, od nas traži da na svakoj od stranica trokuta konstruiramo kvadrate i zatim dokažemo da dva manja zbrajanjem daju površinu najvećeg.

Pitagorin je dokaz tako važan ne samo zato što je najstariji nego i zbog drugih razloga. Kao prvo, on uvelike povećava muke školaraca diljem svijeta. Kao drugo, on će napokon dovesti do otkrića "iracionalnih" brojeva – to jest brojeva koji se ne daju izraziti kao razlomak (lat. *ratio*) složen iz dvaju cijelih brojeva. Primjer je iracionalnog broja kvadratni korijen broja 2, koji označava duljinu hipotenuze kad je duljina obiju kateta jednaka jedinici.

Možda zazvuči ironično, no ta se posljedica poučka neće uklopiti u pitagorejski program, jer je sam Pitagora vjerovao da su svi brojevi racionalni ili, da se poslužimo njegovim izrazom, "sumjerljivi". (Prema legendi, kad je neki pripadnik pitagorejske škole otkrio nesumjerljive brojeve, njegovi su ga suškolarci bacili u Sredozemno more.) Grčka se aritmetika bavila samo racionalnim brojevima pa su Grci stoga u geometriji vidjeli jači alat i bolje sredstvo za ocrtavanje svijeta. Baš zato će se grčki matematičari i okrenuti geometriji i u njoj napraviti velike korake, dok će u aritmetici ostvariti samo skroman napredak.

"Heureka!" (Arhimedov zakon)

Prema toj priči, Arhimed se kupao i pritom razmišljao kako izračunati udio zlata u kruni kralja Heirona promatranjem količine vode koja se prelije preko klupice za kupanje. Tako je skočio kao opsjednut i povikao: "Heureka!" ("Pronašao sam!") Ponovio je to nekoliko puta pa otišao svojim putem.

Plutarh, "Nemogućnost uživanja prema Epikuru"

Sicilski matematičar Arhimed (oko 287. – 212. pr. Kr.) bio je tipičan rastreseni profesor, briljantan mislilac, često slijep i gluh na stvarni svijet, i to napose poslije jednog od svojih velikih otkrića. Prema Plutarhovu kazivanju, kad je Arhimed otkrio hidrostatski princip (učenje o tome kako se kruta tijela ponašaju u tekućini), nekoliko je puta uskliknuo i zatim potrčao gol ulicama Sirakuze ne objasnivši nikom zbog čega sva ta strka.

A strka je počela još kad je Arhimedov prijatelj i kralj Heiron II. Sirakuški posumnjao da njegova nova, naručena kruna nije od suhoga zlata, nego od zlata s primjesom srebra (ili možda nečeg još i goreg). Ako izuzmemo taljenje čitave krune, Arhimed nije poznavao nijedan drugi brzi način za određivanje njezina sastava. Ali jednoga dana, kad je ušao u kadu napunjenu do ruba, najednom je doživio prosvjetljenje. "Otkrio sam! Otkrio sam!" zakričao je – ili, na grčkom, povikao: *Heureka!*

Ako Arhimed i nije iskovao tu riječ – ona je među Grcima bila široko poznata – barem ju je proslavio. Osim toga je otkrio princip koji će po njemu dobiti ime, to jest pravilo da se gustoća nekog tijela "T" može odrediti prema vlastitoj težini i količini vode što je istisne iz kade. (Težina istisnute vode, koja ima isti volumen kao i T, jednaka je takozvanom "uzgonu" (nosećoj sili), a omjer težine tijela T i težine istisnute vode zovemo "specifičnom težinom" ili gustoćom tijela T.)

Kad je Arhimed to svoje otkriće udružio s činjenicom da je masa jednaka umnošku obujma (volumena) i gustoće, time je riješio i Heironovu zagonetku. Uzmi grumen zlata, rekao je on, težak koliko i sporna kruna.

Spusti taj grumen u posudu s vodom pa izmjeri (vaganjem ili mjericom) količinu vode koju je istisnuo. (To je količina vode koja će se preliti ako je posuda puna, odnosno koja će se podići ako to nije.) Zatim postupak ponovimo s krunom. Ako i grumen i kruna istisnu istu količinu vode, onda oboje imaju isti obujam i kruna je od čistoga zlata, zato što su svi drugi metali lakši od njega. Ako kruna, međutim, istisne više vode, onda je njezinom zlatu bio dodan neki drugi, manje gust metal – pa će njezin obujam biti veći od obujma grumena.

Tako se ispostavilo da su Heironu podvalili: kruna je, naime, imala veći volumen od grumena. O zlataru se više nikad nije ništa čulo, ali je Arhimed poslije toga došao na još nekoliko velikih ideja. Tako je, primjerice, približno izračunao vrijednost broja π, domislio se kako izračunati površinu kruga, položio temelje infinitezimalnog računa i izveo teoriju poluge. Posljednje ga je od tih otkrića posebno razveselilo pa je rekao: "Dajte mi oslonac i podići ću svijet."

Taj trik ipak nije nikad uspio i izvesti, kao što nije uspio ni izračunati koliko bi zrnaca pijeska bilo potrebno da se ispuni svemir. Ostalo je zabilježeno da je poginuo crtajući geometrijski crtež u pijesku, i to baš kad su Rimljani osvojili Sirakuzu. Arhimed se, prema Plutarhu, bio toliko zadubio u razmišljanje, da nije čuo zapovijed rimskoga vojnika da ustane pa se ovaj rasrdio i posjekao ga mačem.

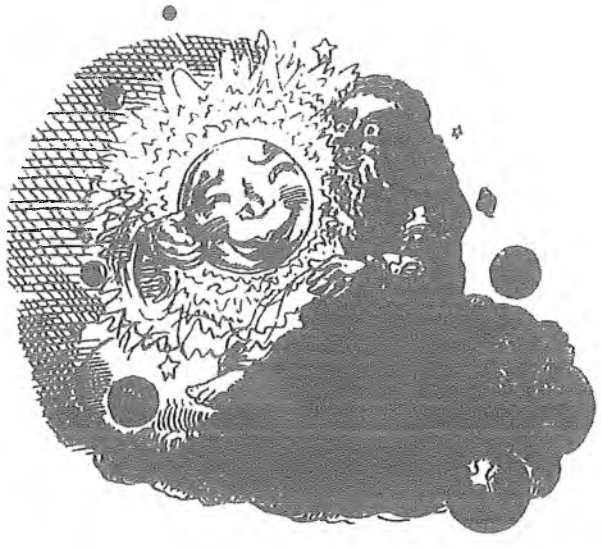
Kopernikanska revolucija

Čisti je mit da je Kolumbo, preplovivši Atlantik, pokazao zapanjenom svijetu da je Zemlja okrugla. U stvarnosti je malo tko školovan, još od antičkog svijeta, vjerovao da je Zemlja ravna ploča. Mnogo je mučnije bilo pitanje giba li se taj okrugli svijet.

Astronomi od Platonova doba pa sve do šesnaestog stoljeća bili su skloni vjerovanju da Zemlja leži nepomično dok se oko nje okreću nebesa, ali to nipošto ne znači da nije bilo i drugih teorija. Tako je, primjerice, već u četvrtom stoljeću prije Krista grčki astronom Aristarh sa Sama iznio takozvanu "heliocentričnu" hipotezu, a prema kojoj se planeti, među njima i Zemlja, okreću oko Sunca.

Nevolja je bila u tome što zagovornici heliocentrizma nisu raspolagali nikakvim uvjerljivim dokazima. Takvih je zagovornika u svakom slučaju bilo malo, i to napose poslije drugog stoljeća naše ere, kad je veliki grčko-egipatski astronom Ptolemej smislio složen skup geometrijskih jednadžbi kojima je podupro "geometrijsku" ideju da Zemlja leži u nepomičnom središtu univerzuma. Ptolemejev je model, zajedno sa svojim formulama, stvorio naizgled znanstveni temelj onome u što su ljudi zahvaljujući tradiciji, religiji i psihologiji i tako željeli povjerovati. Mi, napokon, i ne osjećamo da se Zemlja giba, a nebo se očito vrti oko svijeta; misao da nas naša ćutila varaju i da je očit poredak stvari lažan pomalo je jeziva. Kršćanima je, osim toga, geocentrizam bio udoban jer se slagao s njihovim uvjerenjem da je Zemlja, a napose čovjek koji na njoj živi, najvažnija, najključnija kreacija.

Na Ptolemejevoj je strani, napokon, bila i čitava težina antičke znanosti. Aristotel, koji je skoro čitava dva milenija u znanosti imao posljednju riječ, iznio je mišljenje da su nebesa izgrađena od tvari potpuno drukčije od onih koje tvore zemaljske predmete. Ta tvar, koju je nazvao *eterom* ili *kvintesencijom*, bila je savršena i nepokvarljiva, a osim toga se već po svojoj naravi gibala u krugu. Prirodni pak predmeti na Zemlji bili su, naprotiv, sazdani od četiriju elemenata, zemlje, vode, zraka i vatre, skloni ili dizanju ili spuštanju. Dva elementa, zemlja i voda, padaju pa



je Zemlja sazdana od sve one zemlje i sve vode pale na svoje mjesto, koje su stoga sad sasvim zadovoljne time da stoje mirno.

Geocentrizam, ukratko, nije bio tek puka znanstvena hipoteza, nego integralni dio jedne složene, umirujuće, tradicionalne slike svijeta. Ipak je taj nazor u renesansi dobio dostojna suparnika, i to najprije kroz djelo poljskog astronoma Nikole (Mikolaja) Kopernika (1473. – 1543.), poznatog i pod latiniziranim imenom Nicholas Copernicus. Njega je bogati stric poslao na najbolja talijanska sveučilišta pa je Kopernik postao više knjiškim čovjekom negoli promatračem nebesa. Zvuči ironično, ali on je bio posebno odan Ptolemeju. Ta odanost ipak nije išla tako daleko da bi ostao slijep na mnoge promašaje Ptolemejeve geometrije u pokušaju da objasni stvarno ponašanje nebeskih tijela.

Kao pravi renesansni čovjek, Kopernik nije bio baš sasvim znanstvenik-eksperimentator. Njegova heliocentrična teorija – prva kojoj je u moderno doba iskazana ikakva pažnja i koju je izložio u knjizi *De revolutionibus orbium coelestium* (*O okretanju nebeskih sfera*, 1543.) – oslanjala se više na metafiziku negoli na čvrste činjenice. On je doista želio otkriti model univerzuma koji bi dopustio sigurnije predviđanje od Ptolemejeva, ali je tražio i duhovna objašnjenja pa je tako tvrdio da je Sunce, kao izvor svjetla, bliže savršenstvu i Bogu od Zemlje. (Taj će se argument ponovno pojaviti i u djelu Kopernikova velikog nasljednika,

njemačkog astronoma Johannesa Keplera, 1571. – 1630.) U njegovoj se teoriji, osim toga, bio zaglibio i Aristotel, pretpostavivši da su planetarne orbite savršeno kružne, što one, dakako, nisu. Zato Kopernikov model i nije dao rezultate mnogo bolje od Ptolemejeva.

Pa ipak je to bio početak revolucije. Geocentristi poput danskog astronoma Tycha Brahea (1546. – 1601.) uzvratili su usavršavanjem ptolemejskoga modela, dok su heliocentristi, poput Braheova asistenta Keplera, pokušavali pojednostavniti i ugoditi kopernikanski sustav. Ulog je u toj igri bio velik, jer ako je Kopernik bio u pravu pa je Zemlja samo još jedan planet među ostalima, onda je kriva i Aristotelova teorija *etera*, a s njom i najveći dio aristotelovske znanosti. Ako je Kopernik u pravu, onda je svemir mnogo, mnogo veći no što se mislilo, jer su se raniji proračuni temeljili na opsegu Zemlje, dok bi novi trebali poći od promjera njezine putanje. Čovjek i njegov svijet, kako će se pokazati, u općoj su shemi svemira još beznačajniji no što su to srednjovjekovni znanstvenici i teolozi mogli pomisliti.

Kad je, međutim, bila riječ o tumačenju opazivih pojava – ili, u žargonu toga doba, "očuvanju privida" – ni Kopernik ni Kepler nisu mogli ponuditi teoriju bolju od Braheove. S gledišta same matematike, bilo je to čisto pismo-glava. Tvrdnja, međutim, da su nebesa izgrađena od iste tvari od koje i Zemlja te da stoga njima vladaju isti prirodni zakoni, za svoj je dokaz morala pričekati na djelo velikoga engleskog fizičara Isaaca Newtona. Otkriva se, međutim, da je Kepler postavio nekoliko zakona nebeskoga gibanja koji se savršeno uklapaju u Newtonov novi zakon gravitacije (vidi NEWTONOVI ZAKONI). Iako to nije bio siguran dokaz ni heliocentrične astronomije ni Newtonove mehanike, ipak je to otkriće donijelo snažan argument u korist obiju i tako je zapravo bila odlučno prekoračena drevna granica. Nebesa su se spustila na zemlju.

"Znanje je već samo po sebi moć"

Ta se kratka sentencija pojavljuje u *Meditationes sacrae* (1597.), opskurnom djelu Francisa Bacona (1561. – 1626.), čovjeka koji je u životu bio pravnik, političar, esejist i jedan od izumitelja znanstvene metode. Gledano površno, ta je izreka očita, napose u naše informatičko doba. Može nam se, međutim, lako dogoditi da krivo shvatimo što je to Bacon predmnijevao pod riječju "moć", jer to za nj nije bila "osobna ili politička prednost", nego "vlast nad prirodom".

Bacon je zapravo vodio kampanju protiv sterilne znanosti i filozofije svojega doba. Znanstvena debata, okovana Aristotelovskom metafizikom i mrcvarena cjepidlačenjem i sofisterijom, donosila je malo toga izvan materijala za novu debatu. U međuvremenu su mehaničke vještine, koje su teoretičari smatrali prostačkim, napredovale stalnim i hitrim korakom. Barut, Gutenbergov tiskarski stroj i pomorski kompas nisu imali svoj pandan u napretku u višim predjelima.

Bacon je promotrio situaciju i zaključio da znanje može biti plodno samo ako se filozofija i tehnologija ujedine. Umjesto da razglabaju o finesama materije i forme, znanstvenici bi trebali izravno promatrati prirodu pa izvoditi zaključke i zatim ih provjeravati praktičkim sredstvima. Drugim riječima, znanost bi se morala temeljiti na indukciji i pokusu, a ne na metafizici i spekulaciji.

Bacona bismo teško mogli nazvati prvim čovjekom koji je predložio eksperimentalnu ili "znanstvenu" metodu. Unatoč svoj priči o pokusima, u životu ih je, kad je riječ o značajnijima, sam izveo vrlo malo. Pa ipak je na svoje suvremenike ostavio dojam te su mnogi veliki znanstveni umovi sedamnaestog stoljeća, među kojima se našao i Newton, kao izravan uzor naveli i njegovo djelo. Osim toga, kolektivna narav znanstvenog istraživanja od 17. stoljeća pa do danas duguje mnogo Baconovu stalnom ponavljanju kako su za napredak znanosti i, dosljedno, za stjecanje "moći" nad prirodom zaslužne baš zajednice, a ne izolirani geniji.

S druge pak strane, čak i ako zanemarimo praktične nedostatke Baconovih teorija, one su ipak unekoliko manjkave. On je, kad je riječ

o spekulativnoj znanosti, s prljavom vodom izbacio i dijete, jer je unizio ulogu hipoteze, proglasivši je neutemeljenom i stoga sterilnom. Sve istinsko znanje, tvrdio je on, potječe od opažanja i eksperimenta pa će svaka ranija pretpostavka najvjerojatnije samo iskriviti i percepciju i interpretaciju. Bez hipoteze je, međutim, nemoguće izvesti kontroliran pokus, dakle ono što je bit moderne znanstvene metode. Bacon je smatrao da je svijet u biti kaotičan i da je stoga pogrešno prirodi prilaziti s pretpostavkom da u njoj postoje pravilne zakonitosti. Znanost je, međutim, uznapredovala ponajviše zato što je pretpostavila da je svijet zakonit te da priroda počiva na jednostavnim i pravilnim obrascima.

Tako je Bacon ponešto shvatio dobro, a ponešto krivo pa je sve u svemu bio mnogo bolji u kritiziranju staroga negoli u proricanju novoga. Zbog toga je njegova reputacija imala i svoje uspone i svoje padove. Današnje je mišljenje o njemu prilično neujednačeno. Neki slave njegov pionirski rad na filozofiji znanosti, dok drugi krive njegovu doktrinu sažetu u izreci "znanje je moć" za skretanje znanosti u smjeru izrabljivanja prirode. Moć je, u očima tih kritičara, postala samoj sebi cilj, dovodeći do materijalizma i otuđenja. Sam je pak Bacon smatrao da bi tehnološkim napretkom vazda trebale upravljati društvene vrijednosti i moral pa ga po potrebi i obuzdavati. I baš je u tom pogledu najviše pogriješio.

Newtonovi zakoni

I. zakon: Svako tijelo nastavlja postojati u stanju mirovanja ili jednoličnog gibanja po ravnoj crti ukoliko ga sila koja ga tlači ne natjera da promijeni svoje stanje.
II. zakon: Promjena količine gibanja razmjerna je pokretačkoj sili koja tlači tijelo i zbiva se u smjeru ravne crte po kojoj tlači sila.
III. zakon: Kod svake akcije postoji uvijek suprotna i jednaka reakcija, tj. međusobno djelovanje dvaju tijela uvijek je jednako i usmjereno na suprotne strane.

Sir Isaac Newton, Philosophiae naturalis principia mathematica (1686.)

Engleskoga fizičara sir Isaaca Newtona (1642. – 1727.) često nazivaju najvećim znanstvenikom svih vremena i nema dvojbe da mu pripada baš to mjesto. Jer baš je on fiziku napokon oslobodio od metafizike formuliravši univerzalne zakone sile i gibanja za kojima se povode i nebo i zemlja. Put su mu, međutim, prokrčili drugi ili, kako bi to rekao sam Newton: "Ako sam vidio dalje od ostalih, to je zato što sam stajao na plećima divova." (Iako ni to nije rekao prvi.)

Jedan je od Newtonovih prethodnika bio Galileo, prvi veliki znanstveni eksperimentator u povijesti i čovjek najzaslužniji za zbacivanje Aristotela s mjesta intelektualnoga svevladara u znanosti. Tako je, primjerice, već Galileo dokazao da je Aristotelova teorija gibanja kriva te da, nasuprot uvriježenu vjerovanju, tijela ne padaju stalnom brzinom, kao što ni teža tijela ne padaju brže od laganih, bar ne u vakuumu.

Priča da je Galileo do toga došao bacajući predmete s kosoga tornja u Pisi na žalost je mit, ali je zato izveo nekoliko lukavo smišljenih pokusa s kosinama i slično. Plod je svega bila njegova teorija o jednolikom ubrzanju: tijela koja padaju dobivaju brzinu na savršeno jednak način. Galileo je osim toga otkrio i svojstvo zvano inercija (tromost): tijela teže ostati u stanju mirovanja ili jednoličnoga gibanja ukoliko ih ne poremeti neka vanjska sila. Na temelju je tih dvaju zakona uspio dokazati da se izbačeni hitac, pod idealnim uvjetima, giba po paraboličnoj putanji.

Jednu generaciju kasnije, na sceni se pojavio René Descartes – najpoznatiji po izjavi "mislim, dakle postojim" – sa svojim prvim "zakonom konzervacije" (očuvanja) u fizici. Taj zakon tvrdi da neka veličina ostaje

nepromijenjena unatoč nekom fizičkom događaju ili promjeni okolnosti. Descartes se napose zanimao sudarom tijela u gibanju – primjerice dviju biljarskih kugli – pa je iznio tezu da njihov ukupni *moment* (količina gibanja, to jest umnožak težine i brzine) ostaje stalan. Drugim riječima, ako zbrojimo momente dviju biljarskih kugli poslije sudara, taj će zbroj biti jednak zbroju njihovih momenata i prije tog događaja. Moment je, dakle, ostao očuvan ("konzerviran").

Ta su Galileova i Descartesova otkrića bila značajna, pače i revolucionarna, ali ipak će ih tek Newton složiti u povezan sustav. Ključna ideja koja je povezala Galileov zakon ubrzavanja s Descartesovim radom na sudaranju tijela bila je ideja gravitacije i baš je otkriće te pojave najpoznatije Newtonovo postignuće. (No priču o tome kako je Newtonu pala jabuka na glavi trebamo strpati u isti fascikl s mitovima u koji smo stavili i kosi toranj u Pisi.)

Newton nije odmah krenuo od gravitacije, nego od jedne druge nove ideje, a to je ideja *mase* (*m*). Descartes je moment definirao kao umnožak težine i brzine, ali je Newton shvatio da je težina neprecizna i promjenjiva veličina – jer tijela, primjerice, teže manje u vodi negoli u zraku. Zato mu je bilo draže nešto što se moglo točnije odrediti, to jest "količina materije" u nekom tijelu – a koja je svuda ista, i u vodi i u zraku, i u svemiru i na zemlji – te ju je nazvao "masom". Zamijenivši Descartesovu težinu masom i pristupivši brzini kao vektorskoj veličini (to jest takvoj koja je, osim iznosom, određena još i *smjerom*), Newton je stigao do nove definicije momenta (masa puta brzina u pozitivnom ili negativnom smjeru). Budući da je brzina usmjerena, to znači da čak i sama promjena smjera mijenja moment.

Newton je potom definirao veličinu zvanu "sila" – ideju staru i maglovitu – kao ono što izaziva promjenu momenta nekog tijela. Preuzevši Galileov zakon inercije kao svoj prvi zakon gibanja, Newton je postulirao i drugi: da je sila (*F*) upravo razmjerna promjeni momenta koji izaziva. Drugim riječima, dvaput će veća sila izazvati dvaput veću promjenu momenta nekog tijela.

S obzirom na Newtonovu definiciju *momenta*, u kojoj je on promjenjivu veličinu težinu zamijenio stalnom veličinom masom, njegov se drugi zakon svodi na tvrdnju da je sila proporcionalna promjeni brzine. (Ako je masa ostala ista, povećanje će sile utjecati samo na brzinu.) Budući da je promjena brzine isto što i ubrzanje ili akceleracija (*a*), *F* je proporcionalno *a*. Različita će tijela, međutim, za suzbijanje inercije zahtijevati različitu silu: što je neko tijelo masivnije, veća će biti i sila potrebna da mu se promijeni moment, a to znači da je *F* proporcionalno i *m*. Tako napokon stižemo do slavne formule koja utjelovljuje Newtonov drugi zakon gibanja: $F = ma$ (sila je jednaka umnošku mase i akceleracije).

Najvažnije je u tom drugom zakonu bilo to što je on dopustio ideju o *konstantnoj* sili. Znanstvenici su i prije Newtona poznavali ideju sile, ali samo kao nešto što djeluje trenutno, primjerice pri sudaru biljarskih kugli. Newtonova je sila, međutim, ulazila u mnogo širi raspon situacija. Tako, primjerice, čovjek koji cestom gura tačke na njih djeluje konstantnom silom i tako ih održava u stanju gibanja (to jest svladava silu trenja). Drugi zakon gibanja osim toga otvara i vrata ideji o potencijalnoj sili, to jest o latentnoj energiji sadržanoj u obješenom tijelu. Tako, primjerice, Novogodišnja kugla obješena iznad Times Squarea posjeduje nekakvu potencijalnu silu – to jest impliciranu *buduću* brzinu promjene (koja se pokreće u ponoć).

Taj je posljednji komadić slagalice Newtonov treći zakon, koji ujedno utjelovljuje i njegov najsmioniji skok. Preuzevši od Descartesa ideju da moment mora ostati očuvan, Newton je dokazao da se pri svakom poremećaju gibanja nekog tijela (kad god mu se promijeni količina gibanja), na isti način mora poremetiti i gibanje drugog tijela, jer se samo tako može očuvati ukupni moment. Zapravo taj drugi poremećaj mora biti savršeno jednak prvom, ali okrenut u suprotnom smjeru.

Pogledajmo to i ovako. Ako povećamo količinu gibanja biljarske kugle za neke četiri jedinice (o kojim je jedinicama riječ, u ovom je času nebitno), onda će nam Descartesov zakon reći da te četiri jedinice momenta mora izgubiti neko drugo tijelo (ili, drukčije rečeno, steći četiri *negativne* jedinice momenta – i to ili deceleriranjem ili gibanjem u

suprotnom smjeru). To je ta famozna "suprotna i jednaka reakcija" koju traži Newtonov treći zakon. *Akcija* znači promjenu gibanja pa time i promjenu momenta, a treći nam zakon veli da promjena gibanja jednog tijela mora izazvati i promjenu gibanja nekoga drugog – ili, drugim riječima, da se u to mora uplesti i neko drugo tijelo (koje mora pretrpjeti jednaku, ali suprotnu promjenu).

I baš tu sve to postaje jako zanimljivo. Gradeći na Galileovu zakonu o jednoličnoj akceleraciji, Newton je dedukcijom došao do postojanja gravitacije. Kad se neko tijelo ubrzava padajući prema zemlji, njegov se moment povećava. Na temelju zakona inercije te drugoga i trećega Newtonova zakona, za to ubrzavanje treba biti zaslužna neka sila pa ako je ubrzanje stalno, onda i ona mora biti stalna. ($F = ma$, pa ako masa tijela ostaje nepromijenjena, a akceleracija je stalna, nepromijenjena mora ostati i sila.) I baš je ta sila naša gravitacija pa je Newton formulirao zakon koji veli da je sila kojom gravitacija djeluje na neko tijelo konstantna i da je upravo razmjerna masi tog tijela. (Budući da je akceleracija gravitacije ista za sva tijela, onda F mora rasti upravo razmjerno s m.) Sila gravitacija koja djeluje na neko tijelo zapravo je njegova *težina*. (Tehnički govoreći, težina je jednaka umnošku mase i akceleracije gravitacije, a ona, ako vas baš jako zanima, iznosi oko 9,8 metara u sekundi na sekundu.)

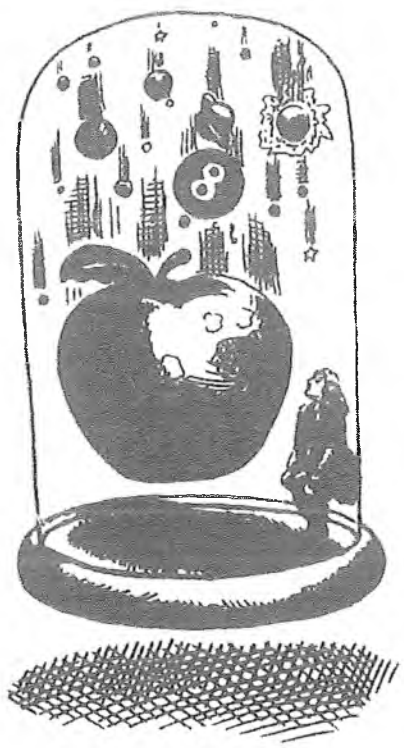
Od svega su još zanimljivije implikacije Newtonova trećeg zakona. Dok neko tijelo, zahvaljujući gravitaciji, pada prema Zemlji, promjena se njegova momenta mora poništavati jednakom promjenom momenta nekoga drugog tijela. Recimo da jabuka pada na zemlju. Jedino drugo tijelo koje u tome sudjeluje i čiji bi se moment mogao promijeniti jest sama Zemlja. Što će reći da sila kojom Zemlja djeluje na jabuku mora biti jednaka sili kojom jabuka djeluje na Zemlju, a promjenu Zemljina momenta ne opažamo samo zato što je Zemlja toliko veća od jabuke.

U svijetu, međutim, apstraktnih fizičkih zakona, potpuno je nevažno koje je tijelo jedno, a koje drugo. Kad jabuka pada na zemlju, velimo da je na to tjera Zemljina gravitacija i zanemarujemo što se pritom zbiva sa Zemljom, zato što ne opažamo jednaku, ali suprotno usmjerenu reakciju. Sa stanovišta, međutim, fizike, isto tako možemo reći i da gra-

vitacija jabuke privlači Zemlju te da je jabukin pad posljedica jednake, ali suprotno usmjerene reakcije. Na temelju je toga Newton shvatio da gravitacijska sila mora biti proporcionalna masi i jednoga i drugoga tijela – i jabuke i Zemlje.

Praktične posljedice tog otkrivenja, na Zemlji praktički zanemarive, uvelike mijenjaju sliku kad govorimo o nebeskim tijelima, primjerice o Zemlji i Mjesecu ili o Zemlji i Suncu. Zapravo je Newtonov zakon, u svom razvijenom obliku, napokon dokazao da je Sunčev sustav upravo Sunčev sustav – to jest da se Zemlja okreće oko Sunca, a ne obratno. Newton je uzeo podatke i zakone o ponašanju planeta što ih je postulirao astronom Johannes Kepler i sve to povezao sa svojim zakonom gravitacije. Tako je, između ostalog, dokazao da se opaženo gibanje planeta može objasniti samo ako se svi planeti, vođeni Sunčevom gravitacijom, oko njega okreću po blago eliptičnoj putanji.

Dokaz te danas dobro nam znane činjenice bio je samo jedno od Newtonovih zapanjujućih postignuća koja su njegovim teorijama, baš kao i pretpostavkama na kojima se temelje, pribavila status apsolutne



fizikalne istine. Kako su, međutim, protjecale godine, jedan je aspekt njegove teorije sve više uznemirivao mnoge znanstvenike – uključujući i samog Newtona. Bila je to činjenica da gravitacija očito djeluje na daljinu i uvijek jednakom silom. Sve se, naime, do Newtonovih dana pretpostavljalo da se sile moraju prenositi izravnim dodirom – kao, primjerice, pri sudaru dviju kugli. Ali ako gravitacija djeluje na daljinu, i to čak i u vakuumu, onda ona zacijelo nema baš nikakve veze s materijom između promatranih tijela. To se jednostavno činilo izvan pameti, a tako je doista i bilo.

Ipak će se bolje objašnjenje pojaviti tek poslije mnogo naraštaja – bit će to teorija polja, ali mi u nju, na žalost, na ovome mjestu ne možemo ulaziti. Teorija je pak polja omogućila Einsteinova otkrića (vidi *TEORIJA RELATIVNOSTI*) i tada se Newtonov svemir srušio. Newtonovi zakoni i dalje vrijede kad je riječ o nekim vrstama fizičkih interakcija, među koje ubrajamo i većinu opazivih. Danas, međutim, znamo da Newtonov mehanicistički univerzum u svom srcu krije slučaj i neodređenost, dok je njegovu sliku gravitacije zamijenila slika o zakrivljenom prostor-vremenu. To je u stanovitom smislu prava šteta, jer je Newtonov svijet mnogo shvatljiviji od Einsteinova i Heisenbergova.

Promjene paradigme

Znanstvenici vole zamišljati da pridonose stalnom napretku. Svako novo otkriće ispravlja manjkavosti našega znanja pa ono postaje sve savršenije, a istina sve jasnija. Kad se osvrnu na povijest znanosti, u njoj razabiru stalni razvoj, zgodno obilježen velikim otkrićima.

Ta je slika, međutim, iluzorna – sudeći prema historičaru znanosti Thomasu Kuhnu i njegovoj knjizi *Struktura znanstvenih revolucija* (1962.). Znanost se ne svodi na glatke prijelaze iz zablude u istinu, nego je satkana od niza kriza i revolucija, koje zovemo "promjenom paradigme".

"Paradigma" za Kuhna označava skup pretpostavki, postupaka i oglednih problema koji za znanstvenu zajednicu definiraju važna pitanja i odgovore na njih. (Za to su nam zgodan primjer Newtonova optika i Freudova psihoanaliza.) Kuhnove nam studije otkrivaju dvoje: da su paradigme žilave i da se ruše žestokim udarcem, a ne sitnim kljucanjem. Znanstveni je napredak manje organski rast, a više niz preobraćenja – tipa *heureka!*

Vrijednost je paradigme u tome što ona usmjerava istraživanja. Bez njih bi različiti istraživači samo skupljali različite hrpe skoro nasumce skupljenih podataka i svi bi imali i previše posla u nastojanju da u tom kaosu pronađu neki smisao, kao i u pobijanju suparničkih teorija, a da bi mogli ostvariti nekakav stalni napredak. Problem je, međutim, s paradigmom u tome što ona pokazuje sklonost ucjepljivanju i krućenju. Nova otkrića postaju sve ezoteričnija i dostupna tek profesionalcima. Znanstvenike koji nešto nude, ali pritom odbacuju paradigmu, obično označavaju kao "ćaknute". Potencijalno plodni putevi istraživanja odbacuju se zato što ne izviru iz prihvaćenih premisa. Svaka paradigma, unatoč tome što nam otvara uvid, ujedno je i svojevrsno sljepilo: ona u nama budi sklonost da jedno vidimo, a drugo sasvim previdimo.

Paradigma se, međutim, ipak mora promijeniti kad novi dokazi posve obezvrijede stare modele, kao primjerice u slučaju kad je Galileovo otkriće Jupiterovih satelita pridonijelo slomu ptolemejske astronomije.

(Razumije se da su se mnogi, među koje ubrajamo i Crkvu, i dalje grčevito držali stare paradigme.) Kuhnova je osnovna misao da promjene paradigme, budući da su nagle i razorne, ruše sliku znanosti kao postupnog i jednoličnog napredovanja prema Istini. Sve dok neka paradigma vrijedi – sve dok je znanstvena zajednica prihvaća i dok se razumno dobro slaže s prirodom – istraživanja i otkrića bit će postupna i kumulativna. Novotarije (nepredviđena opažanja i anomalije) se, međutim, ne uklapaju u paradigme veselo i spremno ili se to bar ne zbiva brzo. Znanstvene revolucije – promjene paradigme – neizbježne su i nužne, bar dok su vladajuće teorije nepotpune i slijepe.

Ta je činjenica važna za sve nas, a ne samo za znanstvenike, i to zato što promjena znanstvene paradigme često donosi novu, moguće i zastrašujuću sliku svijeta. Kopernikanska je revolucija maknula čovjeka iz središta svemira i natjerala ga da postanak svijeta, i svoje mjesto u njemu, sagleda u novom svjetlu. Kepler, Newton i njihovi suvremenici smislili su mehanički univerzum koji se okreće kao sat – koji Bog, jednom navinut, više nikad ne treba naviti. Einsteinova teorija relativnosti i Heraklitov princip neodređenosti, iako puni složenih detalja, ipak su se uspjeli probiti i do laičke svijesti i danas nam svijet izgleda slučajniji i nasumičniji nego ikad. U svemu ipak najviše zastrašuje to što sljedeću paradigmu nikad ne možemo predvidjeti, jer budućnost uvijek sagledavamo samo kroz paradigmu kojom raspolažemo.

Odavde do neodređenosti: Moderna fizika

Teorija relativnosti

Teorija relativnosti nije isto što i $E = mc^2$. Taj Einsteinov *trade mark* samo je nusprodukt njegove mnogo šire teorije o tome kako stvari izgledaju iz različitog motrišta. I dakako, da je sve tako jednostavno, sad o svemu tome ne biste ni čitali u ovoj knjizi.

Albert Einstein (1879. – 1955.) je zapravo postavio dvije teorije relativnosti, jednu "specijalnu" i drugu "opću" (s tim da je specijalna samo poseban slučaj opće). Njegovi bi najzanimljiviji zaključci bili ovi:

- Prostor i vrijeme nisu apsolutne i nepromjenjive veličine. Oni izgledaju različito ljudima koji se gibaju različitom brzinom, iako u slučaju kad je ta razlika u brzini malena, razlika u izgledu postaje neizmjerno sitna. To je bit specijalne teorije.
- Ako ne možemo utvrditi razliku između dviju fizičkih sila ili zbivanja, onda među njima ta razlika i ne postoji. Tako, primjerice, prema općoj teoriji relativnosti, mi ni na koji način ne možemo ustanoviti razliku između sile gravitacije i sile koja ubrzava tijelo. Zbog toga i nema stvarne razlike između akceleracije i gravitacije.

I to bi bilo skoro sve. Razumije se da su te teorije do nas stigle krcate matematikom, što je usrećilo fizičare, ali Einsteinova slava u biti počiva u otkrivanju subjektivne naravi opažanja i eksperimentiranja. Zato ću preskočiti formule i pokušati razbistriti samu sliku.

Einstein je krenuo od ideje koja korijenima seže sve do Newtona. Gibanje je relativno. Ili, preciznije rečeno, svi fizikalni zakoni izgledaju jednako bez obzira na to stajali mi ili se gibali stalnom brzinom. Recimo da smo u avionu koji mirno leti na visini od 10 000 metara. Pritom to

njegovo gibanje nećemo i *osjetiti* ukoliko mu nešto ne poremeti let. Ustanemo li iz naslonjača i pođemo li potražiti primjerak časopisa *People*, u to ćemo uložiti jednak napor i pritom prividno prevaliti istu udaljenost kao da avion još stoji na početku piste. I doista, kad nam to nitko ne bi rekao, moglo bi nam se oprostiti kad bismo, pogledavši kroz prozor, pomislili da se to gibaju tlo i oblaci, a ne avion.

Zemlja i oblaci se, dakako, gibaju – samo brzinom različitom od brzine aviona. To nas postavlja pred zanimljivo pitanje: Kojom se brzinom avion *zaista* giba? Recimo da brzina aviona u odnosu na tlo iznosi 800 kilometara na sat. Ali i samo se tlo giba, zahvaljujući Zemljinu okretanju oko vlastite osi, brzinom od nekih 1600 kilometara na sat. Kad bi sad netko sjedio u svemirskoj stanici koja se giba paralelno sa Zemljom, ali se oko nje ne okreće, njemu bi se učinilo da se avion – ako leti na istok – giba brzinom od 2400 odnosno 800 kilometara na sat – i to *natraške* – ako leti na zapad (dok bi se Zemlja gibala, također natraške, dvaput većom brzinom).

Sukus je svega da će ono što u jednom koordinatnom sustavu izgleda kao 800 km/h, u drugom izgledati kao 2400 km/h ili – 800 km/h ili 0. Drugim riječima, ne postoji "apsolutna", nego samo relativna brzina. Pa ipak, teorija nam veli i još nešto. Ako se gibamo stalnom (konstantnom) brzinom u odnosu na neki drugi koordinatni sustav, za nas će važiti isti fizički zakoni kao i za promatrača u tom drugom koordinatnom sustavu. Pretpostavimo na trenutak nešto nerealno, naime da naš avion leti stalnom brzinom kroz vakuum. Tada ćemo loptu kroz prolaz među sjedalima driblati jednako lako kao i u svojoj dnevnoj sobi, iako će se, promatrano s tla, pod ispod lopte gibati brzinom od 800 km/h. To je takozvana "newtonovska" relativnost.

Specijalna teorija relativnosti

Newton, međutim, nije znao i za nešto što jako komplicira tu sliku, a to je činjenica da bez obzira u kojem se sustavu nalazili i bez obzira na to kako se velikom brzinom gibali u odnosu na neki drugi, brzina svjetlosti ostaje nepromjenjiva i stalna. Svjetlosna zraka što prolazi kroz naš avion širit će se savršeno istom brzinom za nas, za promatrača na svemirskoj stanici i za svakog tko nas dalekozorom promatra sa zemlje. Tu brzinu, koja iznosi gotovo točno 300 000 kilometara u sekundi, obično označavamo simbolom *c*.

Ali spustimo našu raspravu na zemlju. Pretpostavimo da se vozimo u vlaku koji se kreće brzinom od 120 km/h. Također pretpostavimo, za volju ove rasprave, da je taj vlak proziran. Ako sad krenemo prema lokomotivi brzinom od 5 km/h, za promatrača uz prugu gibat ćemo se brzinom od 125 km/h u odnosu na tlo. Ili će nam bar tako reći zdrav razum i newtonovska relativnost.

Zamislimo sada da naš promatrač zabljeska stroboskopskim svjetlom u smjeru gibanja vlaka. To svjetlo prolazi kroz vlak, no istodobno se giba i u odnosu na tlo. A prema onom što je danas na temelju promatranja poznato, ako kondukter u vlaku izmjeri brzinu širenja svjetlosti kroz vlak, dobit će vrijednost *c*. Izmjeri li je, međutim, iz svoje perspektive i promatrač na tlu, i njegov će rezultat neizbježno iznositi točno *c*.

I tu se sad pojavljuje jedan veliki problem: kako se nešto može gibati istom brzinom i u odnosu na vlak i u odnosu na tlo? Prisjetimo se našega prijašnjeg primjera. Ako se gibamo između sjedala brzinom od 5 km/h, onda ćemo se brže gibati i u odnosu prema tlu – naime brzinom od 125 km/h, kako to veli Newton. Zašto bi taj slučaj bio drukčiji od slučaja sa svjetlom? Zašto se promatraču sa zemlje ne čini da se svjetlost kroz vlak giba brzinom od $c + 120$ km/h? Ili, ako se svjetlost mora gibati brzinom *c* u odnosu na tlo, zašto se ona za promatrača u vlaku ne giba brzinom od $c - 120$ km/h?

I baš tu na pozornicu stupa teorija relativnosti, koja tvrdi nešto na prvi pogled apsurdno, to jest da je brzina svjetlosti i za promatrača na

zemlji i za promatrača u vlaku ista, bez obzira na to gdje se nalazio izvor. Ako sad i kondukter upali svoju stroboskopsku svjetiljku, svjetlost će se od njega odmicati istom brzinom kao i svjetlost iz svjetiljke promatrača na zemlji. Vrijedi, dakako, i obratno. Na prvi pogled to izgleda jednako apsurdno kao i da kažemo da će se putnik koji se šeće kroz vlak gibati istom brzinom u odnosu i na vlak i na tlo. Iz te nas prividne besmislice može izvući samo pretpostavka da se za putnika u vlaku duljine *skraćuju* i da se vrijeme *usporava*.

Brzina se, naime, dobiva dijeljenjem prevaljena puta utrošenim vremenom pa ako neka brzina u izmijenjenim okolnosti ostaje uvijek apsolutno ista, onda se, da bi odnos između spomenutih veličina ostao isti, moraju mijenjati one same. Matematika ne može pogriješiti – griješi, dakle, naš zor, naša "logika" – zapravo skup predrasuda stvoren vrlo posebnim uvjetima u kojima živimo.

I baš je tako glasio i Einsteinov zaključak kad je, u svom znamenitom znanstvenom radu, 1905. formuliralo specijalnu ili posebnu teoriju relativnosti. On je, naime, od nizozemskog fizičara Hendrika Lorenza preuzeo jednadžbe koje su opisivale skraćivanje prostora i vremena u slučaju prostiranja elektromagnetskih valova pa ih primijenio na sva zbivanja u prostoru i vremenu. Ili točnije, on ih je primijenio na zbivanja promatrana iz dva koordinatna sustava koji se gibaju stalnom brzinom po pravcu – što je doista sasvim poseban slučaj s kojim se u stvarnosti rijetko susrećemo.

Specijalna je teorija relativnosti izrasla iz newtonovske relativnosti – naime iz ideje da su fizički zakoni savršeno isti u svim koordinatnim sustavima koji se gibaju jedan u odnosu na drugi (poput vlaka koji se giba stalnom brzinom u odnosu na tlo). Einstein je, međutim, odbacio jedan od naizgled "najlogičnijih" prirodnih zakona, naime pretpostavku da su prostor i vrijeme apsolutni – to jest da je metar je metar je metar i da je sekunda je sekunda je sekunda bez obzira u kojem se sustavu nalazili, u onom koji miruje ili se giba brzinom od skoro 300 000 kilometara u sekundi.

U stvarnosti, međutim, ono što u vlaku mjerimo kao metar, mjereno sa zemlje bit će kraće, a ono što u vlaku mjerimo kao sekundu bit će duže od sekunde u stanici. U svemu je, međutim, najčudnije upravo to što sve to vrijedi i obratno: ono što na zemlji mjerimo kao metar, gledano iz vlaka izgledat će kraće i tako dalje. Da nije tako, onda bismo znali da se vlak giba, a zemlja stoji, što je u suprotnosti s teorijom.

Recimo ipak da Einstein time nije rekao da se tijela koja se gibaju doslovce skraćuju – da je, recimo, kobasica od jedne stope kupljena na stanici u vlaku kraća od dvanaest palaca. To je nemoguće zato što je relativnost reverzibilna, to jest djeluje u oba smjera. Tvrdnja da se vlak giba jednako je istinita kao i tvrdnja da se giba tlo te stoga ne možemo nigdje stati i reći: "Ovdje je kobasica od stope *apsolutno* duga jednu stopu." Einstein je govorio o prividnom skraćivanju, drugim riječima o sporu između dvaju promatrača, koji se gibaju jedan u odnosu na drugoga, o tome čije su izmjere točne.

Žalosna je činjenica da pritom nijedan nije u pravu. Da bi se nešto izmjerilo, potrebno je vrijeme, a to što se mjeri potrebno je i vidjeti, za što nam opet treba svjetlost, kojoj i samoj treba vremena da prevali neki put. *Gdje* se nalazimo kada nešto vidimo – kada o tome dobivamo informacije – odgovara i na pitanje *kad* se nešto (za nas) dogodilo. Bit je specijalne teorije relativnosti da nitko nikad ne može reći: "Taj se događaj zbio u to i to vrijeme i na tom i tom mjestu."

Opća teorija relativnosti

Dosad smo već umijesili dosta toga, ali je Einstein imao još veće ambicije. On je, naime, u svojoj specijalnoj teoriji pokazao da fizikalni zakoni, ukoliko odbacimo ideju o nepromjenjivom vremenu i nepromjenjivoj duljini, vrijede za sve sustave u jednolikom gibanju. Godine je 1916. Einstein, međutim, sa svojom relativnošću otišao korak dalje, objavivši "opću teoriju" kao proširenje specijalne teorije na sve sustave bez iznimke, čak i kad se gibaju nasumce, po elipsi ili mijenjajući brzinu u odnosu

na neku izabranu referentnu točku. To mu je uspjelo zato što je dokazao da ne postoji pravi temelj za razlikovanje akceleracije od gravitacije – jer se one ponašaju savršeno jednako (zbog čega nam se, pri vožnji po mehaničkom toboganu, i čini da dobivamo i gubimo težinu).

Poslije još mnogih suptilnih dokaza – neka mi bude oprošteno što ih ovdje ne kanim iznositi – Einstein je utvrdio da se fizikalni zakoni dadu izvesti u apsolutno svakom sustavu, bez obzira na njegovo stanje gibanja, te da nisu relativni samo duljina i vrijeme, nego i akceleracija i gravitacija, pa time i sve druge o njima ovisne veličine (primjerice sila i količina gibanja). Osim toga, ne postoji način da otkrijemo koji to koordinatni sustav pokazuje "prave" vrijednosti za metar, kilogram i sekundu.

Među mnogim revolucionarnim posljedicama opće teorije relativnosti našla se i spoznaja da vrijeme nije neovisno o prostoru – da vrijeme, dapače, i izgleda i ponaša se kao samo još jedna prostorna dimenzija i da se također dade "zakriviti" gravitacijskim poljem. Zato Einstein više ne govori o događajima koji se zbivaju u prostoru u nekoj (od prostora neovisnoj) vremenskoj točki, nego o zbivanjima u četverodimenzionalnom "prostornovremenskom kontinuumu". Taj je kontinuum usukan i zakrivljen gravitacijom te ne poštuje zakone Euklidove i kartezijanske geometrije, koja pretpostavlja homogenost prostora i vremena, kao i pravocrtni univerzum. (Zato pri opisivanju prostorno-vremenskih pojava i moramo posegnuti za takozvanom "neeuklidovskom geometrijom". Samom je Einsteinu najdraža bila geometrija što ju je razvio Gauss.)

Još je radikalnije bilo to što je Einstein doveo u pitanje i samu ideju "prostora" i "vremena", u kojima je vidio prije psihološku pojavu negoli prirodnu "stvarnost". Budući da oblik onog što nazivamo "prostorom" (ili, prema Einsteinu, "prostorvremenom") ovisi o gravitaciji, za čije su pak postojanje nužna materijalna tijela, Einstein je zaključio da pojmovi prostor i vrijeme bez materije gube smisao. Jednom zgodom, kad su ga zamolili da objasni smisao relativnosti, Einstein je odgovorio: "Prije se vjerovalo, kad bi iz svemira nestala sva materijalna tijela, da bi ostali prostor i vrijeme. Prema teoriji relativnosti, međutim, s tijelima bi nestalo i vremena i prostora."

$$E = mc^2$$

A sad na $E = mc^2$, što mnogi izjednačuju s teorijom relativnosti. Recimo još jednom da je ta formula samo korolar specijalne teorije i da oko nje ni sam Einstein nije dizao veliku galamu.

Mučni detalji mogu se naći u Dodatku, ali evo i brze verzije: Specijalna teorija relativnosti veli da fizikalni zakoni moraju biti isti za dva promatrača u jednolikom gibanju. Jedan je od njih i Newtonov zakon o očuvanju količine gibanja. Budući da se, međutim, količina gibanja dobiva množenjem mase i brzine, a da je brzina za dva promatrača različita, teorija relativnosti nagoni nas na zaključak da brža tijela moraju imati veću masu. (Vjerujte mi na riječ.) I zato, ako se neko tijelo ubrzava, njemu s brzinom mora rasti i masa.

No sad, ako je masa ovisna o brzini, onda će ponašanje nekog tijela, kad mu dodamo energiju, ovisiti o brzini njegova gibanja. Kad nekom tijelu djelovanjem pokretačke sile dodamo energiju, povećat ćemo i njegovu količinu gibanja. Prema Newtonovoj mehanici, to će tom tijelu povećati samo brzinu, budući da mu je masa po pretpostavci stalna. Einstein je, međutim, dokazao da masa nije nikad apsolutna, nego je relativna i raste s brzinom. Zato dodavanje energije nekom tijelu povećava njegovu masu u svakom praktičnom pogledu.

U krajnjem slučaju, kad se tijelo giba brzinom vrlo bliskom brzini svjetlosti, mi tu brzinu jedva da još i možemo povećati pa će se dodana energija skoro potpuno pretvoriti u prirast mase. To znači da se energija E mora moći u stanovitoj mjeri pretvoriti u masu m. To vrijedi za sva tijela, pa i za ono koje se giba brzinom na samoj granici brzine svjetlosti, dakle brzine koju nikad ne može sasvim dostići, a kamoli je premašiti. Za takvo se tijelo dodavanje energije svodi na dodavanje mase. U svjetlu je, međutim, teorije relativnosti tvrdnja da se to tijelo giba brzinom gotovo jednakom svjetlosnoj savršeno jednakovrijedna tvrdnji da se *mi* gibamo tom brzinom. Drugim riječima, bez obzira kojom se brzinom neko tijelo gibalo, prirast njegove energije očituje se u prirastu mase, što znači da je masa ekvivalentna energiji, dakako i obratno.

Einstein je otkrio da se faktor proporcionalnosti pri toj pretvorbi mase u energiju (i obratno) dobiva upravo kvadriranjem brzine svjetlosti pa je tako došao i do svoje slavne formule $E = mc^2$. Ona zapravo znači da kad nekom tijelu ubrzavanjem dodajemo energiju E, istodobno mu povećavamo i masu, i to za E/c^2. (Taj E, međutim, da bi se pojavila opaziva razlika, mora biti pozamašan.) Vrijedi, dakako, i obratno pa masa mora biti pretvoriva u energiju, i to po golemom faktoru c^2. Taj je faktor tako silan da već anihilacija jednog atoma daje vrlo mjerljive količine energije te se čitavi gradovi mogu opskrbiti energijom, ali i uništiti anihilacijom malenog postotka mase uranija u nuklearnom reaktoru ili atomskoj bombi. Einstein zapravo nije išao ni za jednim od tih dvaju rezultata – njega su zanimale samo ispravno postavljene jednadžbe. Ali je nakon toga loptu preuzela tehnologija i potrčala prema golu.

"Kvantni skok"

Uz Einsteinove radove o relativnosti, okončanju je doba sloge fizike i zdravog razuma pridonijela i kvantna teorija. Newtonovska ideja da se i najmanje čestice materije moraju ponašati kao i najveće, kao i vjerovanje da se teorije mikroskopskog svijeta dadu lako uklopiti u naše viđenje svijeta kao cjeline, tim su otkrićima bili zauvijek pokopani.

Kvantna mehanika, iznikla iz kvantne teorije, znanstvena je disciplina koja se bavi gibanjem, kruženjem i skakutanjem subatomskih čestica. (Pritom je posebno važno pitanje kako takve aktivnosti proizvode svjetlo.) Osnovne su ideje, iako vrtoglave, iznikle iz jednostavnih pokusa što ih je na prijelomu stoljeća izveo Max Planck, a među tim su se pokusima našli i oni koji se bave zračenjem svjetla različite frekvencije (boje) iz zagrijanih tijela.

Na temelju njih Planck je došao do neočekivanih rezultata. Sve do tih pokusa fizičari su pretpostavljali da je svjetlost svojevrsni valni oblik postojanja materije, posve nalik zvuku. Te su pretpostavke podupirale čitave baterije pokusa, ponajviše onih s interferencijom, to jest pojavom koju mogu stvoriti samo valovi. Planckovi su se brojevi, međutim, mogli objasniti samo u svjetlu pretpostavke da se svjetlost ne isijava u obliku kontinuiranih valova, nego u rafalima "valnih paketa", takozvanih kvantova, u svemu nalik česticama.

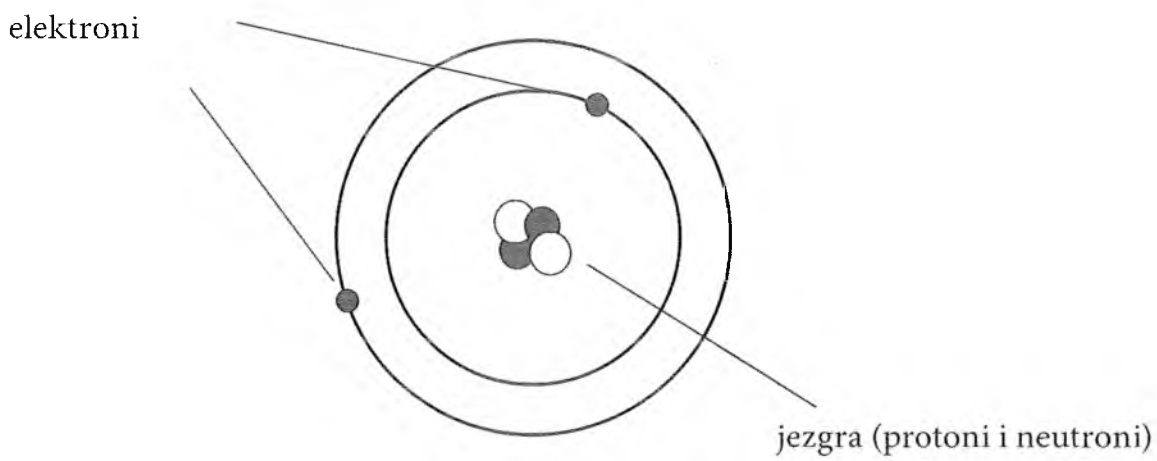
No ako nam svjetlost dolazi u "kvantima", kako oni nastaju? Budući da je svjetlost samo energija što je predaje materija, njezin postanak moramo, u krajnjem izvodu, potražiti u ispuštanju energije na atomskoj razini. O mehanici tog procesa znanstvenici još raspravljaju, no u svemu je tome ključna teorija Nielsa Bohra, danskoga fizičara koji je na model atoma razvijen poslije 1910. primijenio kvantnu teoriju.

Prema tomu modelu, svaki je atom nalik minijaturnom Sunčevu sustavu, u kojemu na mjestu Sunca leži jezgra, a mjesto planeta zauzimaju elektroni koji oko nje kruže. Prema Bohrovoj teoriji, elektroni kruže oko jezgre po točno određenim i stalnim putanjama. Ako neki atom bombardiramo energijom, mi možemo "uzbuditi" njegove elektrone, to

jest natjerati ih da skoče s jedne na drugu orbitu, no oni nikad ne mogu zastati negdje između – zapravo se ne može reći čak ni da između njih uopće "postoje". Oni jednostavno nestanu s jedne orbite i pojave se na drugoj. A kad uklonimo te vanjske poticaje, elektroni će "skočiti" natrag na svoje početne orbite i pritom osloboditi energiju.

To je taj famozni "kvantni skok", koji je prvi opisao Bohr 1903. godine. Kad elektron skoči s vanjske na unutarnju orbitu, oslobađa se energija u obliku kvantne svjetlosti ("foton"). Naglost te promjene energije, kao i činjenice da elektron u trenutku skače s jednog na drugi (nepovezan) položaj, a da pritom fizički ne prolazi kroz prostor među njima, objašnjava zašto izrazom "kvantni skok" u govornom jeziku označavamo "korjenitu i naglu promjenu okolnosti".

Kod Bohrove se teorije, međutim, pojavljuje i jedan problem. Ona, naime, unatoč tome što objašnjava mnoštvo opaženih pojava, nikad nije bila i eksperimentalno dokazana. Atom, naime, ne možemo staviti pod sitnozor i promatrati elektrone kako skaču. Osim toga, kao reakcija na Bohrova istraživanja, niklo je još mnoštvo suparničkih teorija i metoda, među kojima je najuvjerljivija bila ona s kopenhaškog Instituta za teorijsku fiziku, gdje je Werner Heisenberg obavio dio najvažnijeg posla i na kojem je Erwin Schrödinger predložio radikalno nov model atoma. Ta se priča nastavlja u odjeljku "Princip neodređenosti".



Princip neodređenosti

Iz neodređenosti je izronio i u neodređenost se vratio. Odgovor na pitanje što "princip neodređenosti" Wernera Heisenberga doista znači ovisi o tome koga pitate. Upitajte stotinu ljudi pa ćete dobiti 60 tupih pogleda, 30 slijeganja plećima i 10 verzija odgovora tipa "mi promatranjem mijenjamo promatrani svijet", što nije baš potpuna istina. Ironija je u tome što se Heisenberg zapravo nadao da će svojom teorijom *smanjiti* zbrku što su je stvorile moderne fizikalne teorije – a što se napose odnosi na kvantnu mehaniku.

Taj nam princip u biti govori da je nemoguće precizno izmjeriti neke bitne odlike subatomskog ponašanja. Ili, još točnije, što preciznije mjerimo neko svojstvo – recimo količinu gibanja elektrona – to ćemo manje precizno moći izmjeriti neko drugo – recimo njegov položaj. Što je jedna veličina izvjesnija i određenija, druga će biti neodređenija i obratno.

Heisenberg je tu mučnu činjenicu otkrio u pokušaju da izađe na kraj s prevladavajućim teorijama svjetla. Prema kvantnoj teoriji Nielsa Bohra, koja je Heisenbergu bila draža, atomi emitiraju svjetlo nekontinuirano, na prekide i u pojedinačnim paketima, u trenutku kad elektroni izvedu "kvantni skok". Prema drugima pak, primjerice prema Erwinu Schrödingeru (onom koji se proslavio "kvantnom mačkom"), kvantna teorija zakazuje zato što ne može objasniti zašto se svjetlo ponaša kao val.

Sam Heisenberg nije, međutim, nipošto bio zadovoljan Bohrovom teorijom, i to zato što je počivala na slici atoma koju je nemoguće ikada dokazati. Ipak je smatrao da je suparnička Schrödingerova slika još gora pa se, da to i dokaže, prihvatio pomnijeg istraživanja onog što bismo *mogli* sa sigurnošću reći o atomima. Tako je vrlo strogo ispitao uobičajena mjerenja – položaja, brzine, količine gibanja, energije i vremena – kojima fizičari podupiru svoje teorije pa 1927. došao do začuđujućeg zaključka: da su i kvantna i rivalska joj valna teorija, u obliku u kojem su formulirane, opterećene nesavladivim neodređenostima.

Heisenberg je krenuo od dubokog razmišljanja o samom postupku znanstvenog opažanja koji, općenito govoreći, može biti pouzdan kad je

riječ o svakodnevnim objektima, no koje nailazi na velike teškoće kad se prihvati subatomskih čestica. Njegov je prvi zaključak bio: položaj elektrona može se odrediti samo tako da od njega nešto odbijemo – primjerice svjetlost. Drugim riječima, u mjerenje moramo uvesti nekakvo zračenje, koje i samo ima nekakvu vlastitu energiju, a ta će energija opet u većoj ili manjoj mjeri poremetiti putanju elektrona.

Zapravo, što preciznije budemo željeli locirati elektron, to ćemo mu više morati poremetiti brzinu (pa tako i količinu gibanja), zato što mu moramo dodati više energije. I obratno, ako želimo precizno izmjeriti njegovu količinu gibanja (proporcionalnu brzini elektrona), morat ćemo na najmanju moguću mjeru svesti ometanje što ga unosi zračenje. Međutim, ako to učinimo, nećemo više moći precizno odrediti položaj elektrona.

Da sumiramo, zračenje visoke energije dat će nam preciznije podatke o tome gdje se u zadanom trenutku nalazi elektron, ali će pritom uništiti dokaze o njegovoj početnoj brzini. Zračenje pak niže energije dat će nam preciznije podatke o brzini gibanja elektrona u nekom trenutku, ali će zamutiti podatke o njegovu položaju. U svemu je još čudnije to što će već sam čin promatranja položaja elektrona taj elektron natjerati da se "ponaša" više kao čestica, dok će ga mjerenje njegove energije natjerati da se "ponaša" više kao val.

Heisenberg je te zbunjujuće činjenice izrazio lijepom kratkom formulom, čija se bit svodi na zaključak da umnožak neodređenosti položaja (intervala mogućih položaja) s neodređenošću količine gibanja (intervala njegovih mogućih vrijednosti) nikad ne može biti manji od stanovitog pozitivnog broja, takozvane "Planckove konstante". To znači da se neizvjesnost nikad ne može svesti na nulu pa što bolje mjerili jednu veličinu, to će druga postajati sve neodređenija.

Bit pritom nije da je naše poznavanje subatomskih čestica neodređeno zato što naše mjerne tehnike nisu dovoljno dobre. Bit je da baš nijedna tehnika ne može nadvladati fundamentalnu neodređenost ili "maglovitost" kvantnog ponašanja. Posve je moguće da se elektroni u stvarnosti ponašaju kao sasvim malene točke koje se gibaju sasvim određenom

brzinom, ali mi to nikad nećemo moći doznati. Savršeno je, međutim, jednako vjerojatno i da oni to ne čine pa je i jedna i druga pretpostavka podjednako besmislena i beskorisna.

U praktičnom smislu princip nam neodređenosti, međutim, govori da se prema česticama ili kvantima ne možemo odnositi kao prema objektima što ih susrećemo u svakodnevnom životu – kao prema tijelima na koja možemo staviti prst i reći: "Ovo je tijelo sada *tu*, a kreće se prema *tamo*." Bitni aspekti čestice (njezin položaj, brzina, količina gibanja, energija) ne mogu se nikad opažati i precizno i istodobno – jer sam čin promatranja neizbježno i nepopravljivo iskrivljuje bar jednu od tih kvaliteta. U najboljem se slučaju možemo nadati mjerenjima i predviđanjima koja će biti *probabilistička* odnosno statistička.

Takva su naizgled defetistička shvaćanja zastrugala po živcima nekolicini gorostasnih fizičara, među kojima je najslavniji bio Albert Einstein. Slijedi njegovo pobijanje te teorije.

"Bog se ne kocka"

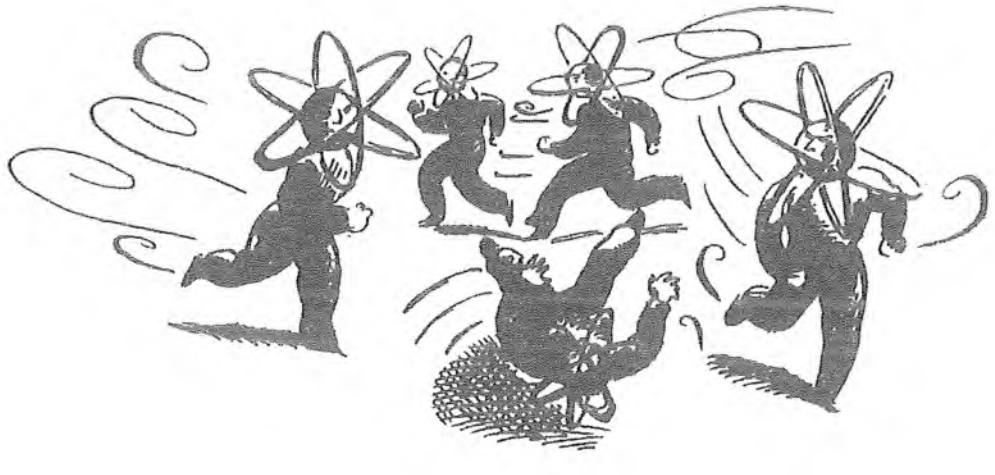
"No u svakom slučaju, uvjeren sam da se On ne kocka."

Albert Einstein, pismo Maxu Bornu, 1926.

Čak i najradikalniji i najinovativniji mislioci, nakon što donesu pionirski nove sustave mišljenja, nikad sasvim ne prekidaju sa starim. Tako je Sigmund Freud ostao u biti znanstvenik devetnaestoga stoljeća, što se, u mnogo pogleda, dogodilo i s Albertom Einsteinom.

Einstein je, sudjelovanjem u stvaranju dualističkog, valno-čestičnog modela subatomskih entiteta, pridonio kao malo tko rođenju kvantne mehanike. Pa ipak na kraju nije bio spreman prihvatiti njezine zaključke. Kad je u svom pismu kolegi Maxu Bornu zamijetio "da se *On* [Bog] ne kocka", Einstein se zapravo okomio na princip neodređenosti i sve ostale tvrdnje da slučajnost igra bitnu ulogu u fizičkim zbivanjima. On je vjerovao u zakonitost i uređenost svemira, dok je za Boga, ma što on bio (čak i ako je samo metafora za širenje prostora i vremena), držao da je svakako dobar newtonijanac.

A bit je Newtonove fizike fizički determinizam. Raspolažemo li potpunim opisom neke situacije ili sustava – njegovih tijela, masa, totalne energije i tako dalje – moći ćemo u načelu precizno predvidjeti kako će se ta situacija mijenjati u svakom danom budućem trenutku. Primjerice,



ako znamo kojom je brzinom bazometna (bejzbolska) loptica nabačena bacaču, koliku pak energiju ovaj ulaže u svoju palicu, u kojem trenutku udara lopticu i kako puše vjetar, moći ćemo i točno predvidjeti gdje će je udariti.

Ali Werner Heisenberg – s kojim se složio i Born – takvoj je Newtonovoj slici svijeta zadao težak udarac. Logičan je zaključak kvantne mehanike, rekao je Heisenberg, da su uzrok i posljedica, strogo gledano, prazni pojmovi. Heisenberg je, naime, dokazao da mi, bar kad je riječ o subatomskom nivou, nikad ne možemo znati sve početne uvjete neke situacije, nego da u najboljem slučaju možemo raditi sa statističkim vjerojatnostima. Zbog toga je ponašanje atoma neodređeno i ne možemo ga predvidjeti. Heisenberg je otišao i korak dalje pa odbacio i klasično shvaćanje kauzalnosti (uzročnosti). Tako je u znanstvenom radu iz 1927., u kojem je iznio svoj princip neodređenosti, pretpostavku da se "iza statističkog univerzuma percepcije skriva 'stvarni' svijet kojim upravlja kauzalnost" proglasio "beskorisnom i besmislenom". Budući da nikad nećemo moći opažati ili mjeriti subatomske prilike i nikad doznati postoji li uzročnost, te se ideje najbolje okaniti.

Ta je misao odbila Einsteina, kojeg ne bismo smjeli proglasiti relativistom samo zato što je postavio teoriju relativnosti. Einstein je uništio vjerovanje da postoji apsolutna referentna točka za fizikalna mjerenja, pa ipak, kad je riječ o odnosu među relativističkim sustavima, Einstein je ponudio precizne formule koje daju čvrste brojeve. Einsteinov svemir ima sasvim određen oblik te je, makar i relativistički, ipak i kontinuiran i predvidljiv. Ukratko rečeno, on nije mogao zamisliti svijet koji bi se dao opisati samo maglovitim statističkim izrazima.

Einstein se godinama silno trudio uvjeriti pobornike kvantne teorije da su njihove pretpostavke krive i da slučajnost ne igra nikakvu ulogu u fizičkim zbivanjima. Njegovu žestoku izgubljenu bitku dijelom je poticala i činjenica da njegov rad počiva na pretpostavci o kontinuiranom, uzročnom univerzumu – na prostorno-vremenskom "kontinuumu" – pretpostavci koju niječe Heisenbergovo tumačenje kvantne teorije. A iza tog se rada krije dubok osjećaj univerzalnog reda i kontinuiteta.

I baš je u tim kvalitetama, a ne u nekakvom svemoćnom osobnom božanstvu, Einstein i vidio Boga. (Molim obratite pozornost na to da Einstein nije napisao "Bog se ne kocka s univerzumom", nego "*On* se ne kocka".) "Ja ne vjerujem u osobnog Boga", rekao je jednom zgodom Einstein, "i nikada to nisam nijekao, nego sam to jasno izrekao. Ako u meni postoji nešto što bi se dalo nazvati religioznim, onda je to beskrajno divljenje građi našega svemira u mjeri u kojoj ju je uspjela razotkriti naša znanost."

Einstein, međutim, nije mogao zamisliti univerzum u kojem osnovne "opeke" slobodno lutaju, bez zakona i neokovane kauzalnošću. Takav univerzum ne može imati nekakav cjelovit plan ni koherenciju. A pitanje je li Einstein imao pravo, zajedno s drugim teškim postavkama kvantne mehanike, ostalo je sve do danas predmetom rasprava.

Je li naša logika mutna?: Nova matematika

Russellov paradoks (metajezik)

Na ulici vam pristupi čovjek i veli: "Sve što kažem, lažem." Govori li pritom istinu? To je zapravo verzija "paradoksa lažljivca s Krete", zato što mu korijeni sežu sve do kozera Epimenida, inače rodom s Krete, koji je rekao da su "svi Krećani lašci".

Što dalje učiniti s takvim vrtoglavim, samodostatnim zagonetkama – odgovor na to pitanje nije potražio nitko sve dok se britanski filozof Bertrand Russell (1872. – 1970.) nije suočio sa sličnim paradoksom u matematičkoj logici. Russellova je verzija iznikla iz promišljanja nad otkrićem da matematička "istina" nije ono što se nekoć mislilo da jest.

Mnogo stoljeća prije njega Euklid je postavio pet geometrijskih aksioma i svi su ih prihvatili zato što su se činili primjenjivima na zbilju. U devetnaestom se stoljeću, međutim, otkrilo da je jednako valjanu i konzistentnu geometriju moguće izgraditi i na prividno "lažnim" pretpostavkama. Tako je, primjerice, Euklid držao da ako imamo pravac i točku izvan njega, onda kroz tu točku možemo povući samo jedan pravac paralelan spomenutom. Takva nam se pretpostavka već intuitivno čini istinitom. Ako mi, međutim, postavimo korolar prema kojem se kroz tu točku dade povući *više* paralelnih pravaca ili da, naprotiv, kroz nju ne možemo povući *nijedan*, opet ćemo dobiti strogo logičnu geometriju. (Takve geometrije zovemo "neeuklidovskim".) Spomenute pretpostavke nisu ništa više ni "istinite" ni "lažne" od Euklidovih, bar gledano sa stanovišta čvrstih standarda dokazivanja, a imamo i slučaj Einsteinovih teorija koje upravo *zahtijevaju* neeuklidsku geometriju.

Kako je s geometrijom, tako je i s aritmetikom i svim drugim granama matematike. Ako matematici želimo osigurati valjanost, tad moramo zaviriti i izvan područja intuicije, zora, svakodnevnoga zdravog razuma i praktičnog iskustva. Da bismo sumnjive matematičke ideje postavili na

čvršće temelje, smatrao je Russell, trebali bismo samo otkriti jednostavne dijelove iz kojih su one izgrađene. A te elemente nalazimo u logici, čija su načela najsigurnija od svega nam dostupnog. Russell je zapravo želio provesti analizu aritmetike sve do općeprihvaćenih logičkih ideja i onda na njima ponovno izgraditi matematiku. (Najveći se dio matematike dade izvesti iz čiste aritmetike.) Tako je on, u suradnji s matematičarom Alfredom Northom Whiteheadom, tom pothvatu posvetio tri sveska monografije *Principia mathematica* (1910. – 1913.).

Prvi kamen spoticanja bila su tri nedefinirana aritmetička pojma: "ništica", "broj" i "sljednik" (kao, primjerice, u tvrdnji "broj 1 je sljednik broja 0"). Kad se jednom definiraju ti pojmovi, iz njih lako slijede sve druge aritmetičke pretpostavke. Da to riješi, Russell se okrenuo logici "klasa" ili skupova, koja je u tom trenutku bila na samoj špici teorijske matematike. Russell je smatrao da bi i "ništicu" i "broj" mogao definirati logičkom idejom skupa skupova ("nadskupa"). Pokazalo se, međutim, da se ta ideja baš ne ponašao jako pristojno, nego da vodi u proturječnosti i paradokse, zapravo u logiku tipa lažljivca s Krete.

Problemi nastaju kad pokušamo sa skupovima postupati jednako kao i s u njima sadržanim elementima. Kod mnogih je skupova ta razlika očita. Zamislimo šestopak piva kao skup ili "vrstu" pivskih boca. Očito je da sam šestopak nije boca i da jedan šestopak ne može sadržavati druge šestopake. Jedan karton piva, međutim, može sadržavati četiri šestopaka pa on time postaje nadskup (skup skupova, to jest skup četiriju šestopaka, koji su i sami skupovi). Sad se postavlja pitanje je li razlika između kartona i šestopaka manja negoli između šestopaka i boce piva. Na koncu konca, i karton i šestopak su skupovi pa stoga vjerojatno imaju slična svojstva.

I tu sad na scenu stupa paradoks. Skup fizičkih stvari ne može sadržavati sam sebe, zato što on sam nije fizička stvar. Tako, primjerice, karton boca ne može sadržavati sam sebe, zato što karton nije boca. Isto se može reći čak i za neke nadskupove, skupove skupova. Uzmimo, primjerice, skup etničkih grupa u Kaliforniji. Svaka je od njih već sama

po sebi skup – skup Latina, Kineza, Afroamerikanaca, Euroamerikanaca i tako dalje. Skup, međutim, etničkih grupa nije sam po sebi etnička grupa, što znači da nije sam sadržan u sebi.

Slično vrijedi i za skup svih mačaka, jer on sam nije mačka. No što je sa skupom svih nemačaka? Nešto ili jest mačka ili to nije, a skup nije mačka pa stoga skup nemačaka *mora sadržavati sam sebe.* A evo nam i još jednostavnijeg primjera: skup svih skupova. Budući da je skup svih skupova skup, i on mora sadržavati sam sebe. I tu počinje veselje.

Budući da neki skup sebe ili sadržava ili ne sadržava, sve moguće skupove možemo podijeli u dvije klase: u klasu skupova koji ne sadržava sam sebe (nazovimo ih *N*, kao "no") i klasu skupova koji to čine (nazovimo ih *Y*, kao "yes"). Skup pivskih boca spada u N, baš kao što u nj spadaju i skup mačaka i etničkih grupa u Kaliforniji. Skup svih skupova i skup nemačaka spadaju u Y.

Sad nam na ulici pristupi netko i veli: "Skup N sadrži samoga sebe." Trebamo li mu povjerovati?

To je Russellov paradoks, koji već unaprijed osuđuje na propast svaki pokušaj zasnivanja aritmetike na logici skupova. Ako dobro razmislimo, odgovor će glasiti da odgovora nema: tu se logika slama. Jer ako N sadrži sam sebe, onda on sebe ne sadrži već po definiciji. Ali ako pretpostavimo da N ne sadrži sam sebe, onda je to skup koji ne sadrži sam sebe pa stoga ipak mora pripadati skupu N.

Russell je shvatio da je problem u tome što mi sa svim skupovima postupamo jednako i baš smo se zato i spetljali u pitanju mogu li skupovi sadržavati sami sebe. Zato je predložio da, radi otpetljavanja, sve skupove razmotrimo u skladu s onim što je on nazvao njihovim "tipom". Skup pojedinačnih predmeta najniži je (najosnovniji) tip – nazovimo ga "tipom 1". Takvi skupovi mogu sadržavati samo predmete, ali ne i druge skupove. Sljedeći su na ljestvici skupovi "tipa 2", koji mogu sadržavati predmete, ali i skupove tipa 1. Naš je osnovni skup (poput kartona boca) skup tipa 2 pa on nikad ne može sadržavati sam sebe, zato što sadrži samo skupove nižeg tipa. Nad njim su opet skupovi tipa 3, koji mogu

sadržavati predmete, pa skupovi tipa 1, ali i tipa 2. I oni nikad ne mogu sadržavati sami sebe. I tako dalje. Kad jednom uvedemo takvu klasifikaciju, pitanje sadrži li neki skup sam sebe postaje besmisleno.

Russell je smatrao da slična logika može rasvijetliti i jezične paradokse poput paradoksa lažljivca s Krete. Iako se on sam nije poslužio tim izrazom, u biti je predložio ideju "metajezika", jezika koji iznosi tvrdnje o samom sebi. Tako osnovni tip skupova, tip 1, možemo nazvati jednostavno "skupom", a skup tipa 2, koji ga obuhvaća, "metaskupom". Analogno tome mogli bismo sve tvrdnje o predmetima i jednostavnim odnosima, primjerice "maca je faca", pripisati "običnom (ili 'objektnom') jeziku". Tvrdnje pak koje se ne odnose na obični jezik, na njegova značenja i njegovu istinitost, ne pripadaju, međutim, običnom, nego "metajeziku" (dok bi jezik o metajeziku bio "metametajezik".) I tako, da bismo pobjegli od paradoksa o lažljivom Krećaninu, moramo samo razdvojiti jezik i metajezik i pripaziti da istine o jednom ne brkamo s istinama o drugom. Tako paradoksi tipa "sve što kažem, lažem" bivaju izgnani u carstvo besmislica, budući da pokušavaju izjednačiti jezik i metajezik, čime poništavaju hijerarhiju i zatvaraju jezik u petlju.

To je razdvajanje jezika i metajezika, međutim, mnogo teže no što se čini. "Prethodna rečenica ima 13 riječi", jednostavan je i jasan slučaj metajezika, koji je usput i istinit. Pogledajmo, međutim, jedan drugi primjer. "Ovaj ulomak ima osam rečenica." Nevolja je s tom metajezičnom tvrdnjom da ona među te rečenice ubraja i samu sebe – drugim riječima, da se ne odnosi samo na običan jezik, nego i na metajezik. Je li ta tvrdnja stoga metametajezična? I nije li onda posljednje pitanje metametametajezično? Hoće li onda opažanje da ovaj pasus ima osam rečenica postati metametametametajezičnom tvrdnjom?

Ali to i nije važno. Russell se bavio samo matematikom, a ne i običnim jezikom. Međutim, čak ni taj usavršeni pristup matematičkoj logici nije bio dovoljno savršen, i to čak ni nakon što je pročistio teoriju skupova i u nju ugradio naizgled pouzdanije ideje iz logike premisa. Ispada, napokon, da iz tog sustava ne možemo izbaciti kružne definicije, jer nas

negdje iz aksioma uvijek vreba paradoks o lažljivom Krećaninu. Taj je skriveni paradoks iz Whiteheadove i Russellove *Principije* osamnaest godina kasnije na svjetlo dana izvukao jedan austrijski matematičar pa ga okrenuo protiv samog Russella.

Gödelov teorem nepotpunosti

Svakoj se ω-konzistentnoj rekurzivnoj klasi κ formula dade pripisati klasa znakova r, takva da ni v Gen r ni Neg (v Gen r) ne pripadaju Flg (κ) (gdje je v neovisna varijabla od r).

Kurt Godel, "O formalno neodredivim premisama u knjizi Principia mathematica *i srodnim sustavima I" (1931.)*

Ako vam je pred tom formulacijom zatrokirao mozak, niste jedini. Čak ni većina matematičara ne uspijeva proniknuti u odgovor Kurta Gödela, objavljen 1931., na remek-djelo simbolske logike *Principia mathematica* Whiteheada i Russella.

Kratak sažetak onoga što Gödel tvrdi glasi ovako: svaki složeni formalni sustav mišljenja, poput standardne logike i aritmetike, nužno je nepotpun. Ili, za nijansu preciznije: Imamo li konačan broj elementarnih pretpostavki ("aksioma") i pravila iz kojih se izvode premise, tada ćemo uvijek, ako su ti aksiomi konzistentni, moći iznijeti bar jednu istinitu tvrdnju koju taj sustav ne može dokazati.

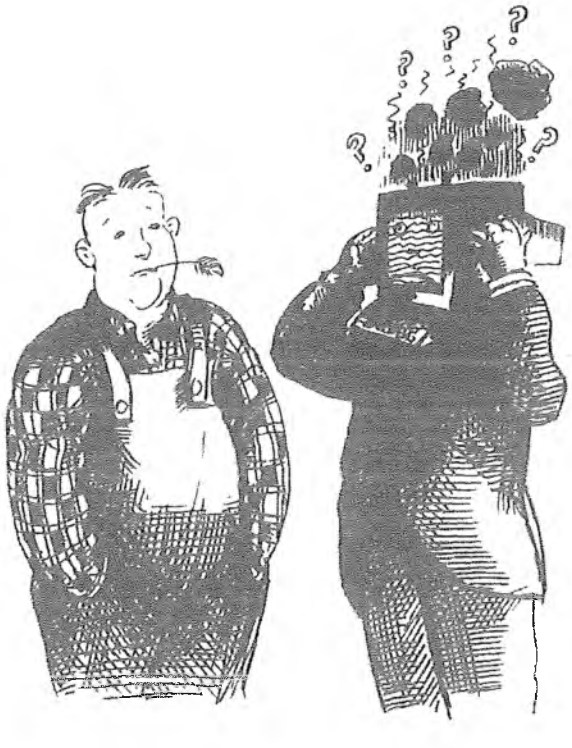
Širi je smisao Gödelova otkrića da nijedan formalni sustav znakova, kao što je to, primjerice, čista aritmetika, ne može poslužiti za dokazivanje vlastite kompletnosti ili konzistentnosti. ("Kompletan" će sustav stvoriti sve istinite tvrdnje, "konzistentan" neće stvarati kontradikcije.) Upotpunjavanje i širenje sustava neće nikad popraviti situaciju, jer potvrdu uvijek moramo potražiti izvan njega. Ali tad moramo dokazati da su takve vanjske metode već same po sebi pouzdane, a što može biti još teže.

Gödelov "teorem nepotpunosti" i njegov dokaz krajnje su apstraktni i zapetljani, ali bih, uz pomoć mnoštva prečica, ipak mogao izložiti njegovu bit. Ako ste ikad učili geometriju, znat ćete što su aksiomi – osnovne pretpostavke iz kojih se zatim izvode istinite tvrdnje (teoremi). Euklid je svoju geometriju postavio na pet takvih aksioma, iako je u posljednjih stotinjak godina njihova očitost bila dovedena u pitanje. Od aksioma u aritmetici navedimo tvrdnje "nula je broj" i "broj je jednak samomu

sebi". Iako mi te tvrdnje uzimamo zdravo za gotovo, one se ipak ne mogu dokazati.

Sve još od Aristotelova doba mnogi su znanstvenici i filozofi pokušavali proširiti Euklidov uspjeh i na druga područja spoznaje. Pa su se nadali da će uz pomoć skupa aksioma i deduktivne logike moći s apsolutnom sigurnošću prihvaćati i odbacivati hipoteze i tako napokon izvesti sve moguće istine. Uspon je, međutim, eksperimentalnih znanosti natjerao prirodoslovce da se odreknu tog sna i prepuste ga samo čistoj matematici. A u njoj je bilo i pozornosti vrijednih uspjeha. Tako su koncem devetnaestoga stoljeća Gottlob Frege i Giuseppe Peano razvili sustav označavanja koji je ujedinio matematiku i logiku, a 1910-ih se godina učinilo da su Whitehead i Russell napokon postavili aritmetiku na iste one čvrste aksiomatske temelje na kojima je dotad počivala Euklidova geometrija.

Njihov je trijumf, međutim, bio kratka vijeka. Whitehead i Russell su se, naime, nadali da će uspostaviti sustav s malim brojem aksioma i pravila zaključivanja, koji će biti i *konzistentan* i *kompletan*. Neki je sustav konzistentan ako se iz njega ne mogu izvesti proturječne tvrdnje. Ako njime, primjerice, (dedukcijom) "dokažemo teorem" (formulu) "$2 + 2 = 4$", tada njime ne možemo nikada dokazati i kontradiktorni teorem "$2 + 2 \neq 4$".



Whiteheadovi i Russellovi početni aksiomi izgledali su, u svjetlu njihovih pravila zaključivanja, sasvim konzistentno pa ćemo tu konzistentnost bar zasad uzeti bez pogovora. Pritom ćemo se, međutim, suočiti s pitanjem je li njihov sustav i kompletan – to jest dadu li se iz njega izvesti *sve* istinite aritmetičke formule i može li se unutar tog sustava dokazati istinitost sviju njih. Baš je to, mnogo teže pitanje, i zaokupilo Gödela pa je on na nj i odgovorio u svom radu "O formalno neodredivim premisama".

Ponovimo još jednom da je Gödel u tom radu dokazao kako nijedan konačan i konzistentan skup aksioma ne može nikad biti kompletan (potpun) i da ćemo, bez obzira na to koliko novih aksioma dodali nekom formalnom logičkom sustavu da iz njega uklonimo kakav nedostatak, uvijek moći pronaći istinit teorem koji nećemo moći dokazati.

Gödelov je dokaz briljantno djelo. Poslužívši se simboličkom logikom preuzetom iz *Principije*, on je otkrio način kako svakom simbolu, aksiomu, pretpostavci i dokazu pripisati jedinstven, takozvani "Gödelov broj". Za ilustraciju pretpostavimo da Gödelov broj za aksiom "x = x" ("svaki je broj jednak samomu sebi") glasi 156. (U stvarnosti su čak i tako jednostavnim jednadžbama pripisani golemi Gödelovi brojevi.) Iz tog aksioma, jednostavnim pravilima dedukcije, možemo izvesti teorem "0 = 0". Pretpostavimo sad da je Gödelov broj te jednadžbe 72. Gödel je dokazao da se tvrdnje poput "'0 = 0' je istinit teorem" dadu i same svesti na formulu koja određuje odnos Gödelovih brojeva – u ovom slučaju 156 i 72.

Takva, međutim, tvrdnja nije i sama po sebi formula u tom sustavu, nego tvrdnja o tom sustavu. Od drugih "metaaritmetičkih" tvrdnji spomenimo, primjerice, ove: "tvrdnja '2 + 2 = 5' je lažna", "ako je teorem T istinit, tada je sustav nekonzistentan" i "teorem S ne može se dokazati". Gödel je svoje brojeve opremio tako da je svakoj takvoj metaaritmetičkoj tvrdnji pridružio neki matematički odnos između Gödelovih brojeva – pa se, drugim riječima, metaaritmetičke tvrdnje mogu modelirati aritmetičkim izrazima, "translatirati" se u aritmetiku.

I tada je Gödel izvukao zeca iz šešira. Pomoću Gödelovih je brojeva konstruirao aritmetički teorem – nazvat ćemo ga G – čija je metaaritmetička translacija glasila: "Formula G ne može se dokazati." Ako je G istinit teorem, onda je istinita i tvrdnja "G se ne može dokazati" pa je stoga sustav nekompletan – jer smo pronašli istinit teorem koji se ne može dokazati unutar sustava. Ali, sad se otkriva i nešto drugo: ako je G lažan, onda to znači da se G ne može dokazati (ako je sustav konzistentan) te je stoga tvrdnja "G se ne može dokazati" istinita. Ali budući da G *znači* "G se ne može dokazati", G je istinit. To proturječi pretpostavci da je G lažan pa je stoga sustav nekonzistentan.

Kako bi sve to skupio pod isti krov, Gödel je složio formulu koja odgovara tvrdnji: "Ako je aritmetika konzistentna, tada se G može dokazati." Otkriva se da je ta formula istinit teorem unutar sustava. Gödel je, međutim, pokazao da se G može dokazati samo ako se može dokazati i njemu suprotna tvrdnja, ali ako je aritmetika konzistentna, takva proturječja ne mogu postojati. Zato mi nikad ne možemo dokazati da je aritmetika konzistentna, bar u slučaju da se oslanjamo samo na u njoj utjelovljene pretpostavke.

Ključ je svega da je Gödel pomoću aritmetike dokazao da se kompletnost i konzistentnost aritmetike ne mogu dokazati. Tu situaciju ne može "popraviti" nikakav konačan broj dodatnih aksioma. Ako takvi dokazi i postoje, oni leže izvan logike, izvan aksiomatskog postupka i, napokon, izvan čitave matematike. A svaki bi izvanmatematički postupak opet morao dokazati vlastitu konzistentnost i evo nas kako se opet vrtimo u krugu iz kojeg ćemo teško ikad izaći.

Čini se da Gödelov teorem nepotpunosti zvuči napose zloslutno kad je riječ o umjetnoj inteligenciji, bar u obliku u kojem je danas poznajemo. Računala su još i danas, a možda to i zauvijek ostanu, logički strojevi koji barataju s ograničenom količinom podataka na temelju ograničenog broja naredbi. Uprogramirajmo u nj milijardu direktiva ("aksioma" ili "zakona zaključivanja"), ali on nikada neće stići do svih istina koje ljudski um može otkriti vlastitim snagama, čak ni dokazati ih.

Zatvorenikova dvojba (teorija igara)

Vas i vašeg suučesnika u zločinu uhitila je policija i strpala, svakog posebno, u izoliranu sobu. Tužitelj vam veli da je policija skupila dovoljno dokaza da vas obojicu ubuturi na godinu dana, ali ne i da ishoduje osudu za nešto ozbiljnije. Ako, međutim, priznate i pristanete svjedočiti protiv svog ortaka, za suradnju ćete biti oslobođeni, dok će on dobiti tri godine. Ako, međutim, obojica priznate veće nedjelo, murji će vaša suradnja postati izlišna pa ćete obojica dobiti po dvije godine. Osim toga su vas naveli da povjerujete kako je ista ponuda iznesena i vašem ortaku. Što ćete učiniti?

Tako glasi uobičajena verzija "zatvorenikove dvojbe", slavnog problema iz teorije igara ili matematike odlučivanja. (U teoriji igara postoje i druge teorije, primjerice dvojbe kad se djeca igraju "prpe", ali o tom potom.) Možda vas u posljednje vrijeme baš nisu često privodili pa se pitate što vas se to uopće tiče. Stvar je, međutim, u tome što se ne moramo baš mnogo osvrtati kako bismo u svakodnevnom životu otkrili i druge "zatvorenikove dvojbe". Ako vam se ukaže prilika, hoćete li se progurati u dugi red? Kako reagirate na ta odvratna ispričavanja i zaklinjanja preko elektroničkih medija? Reagirate li na sukobe na poslu nepopustljivo ili kompromisno? U svakom ste od tih slučajeva suočeni s problemom sličnim zatvorenikovu: hoćete li zaista najbolje proći budete li se ponašali sebično?

Bit je dvojbe da se izbor ne može izvršiti s čisto racionalnog polazišta. A da shvatimo zašto je to tako, vratimo se na naš početni scenarij. Pogledamo li iz jednog kuta, bolje ćemo proći ako priznamo, no ako pogledamo iz drugoga, najbolje će nam biti ako stavimo jezik za zube. Moguće ishode možemo složiti u matricu:

	Ortak šuti	Ortak priznaje
Vi šutite	1 godina za vas	3 godine za vas
	1 godina za nj	0 godina za nj
Vi priznajete	0 godina za vas	2 godine za vas
	3 godine za nj	2 godine za nj

Očito, ako je riječ samo o vama, najbolje će biti da vi priznate, a vaš ortak ne. (Ili, jezikom teorije igara, da mislite na sebe i vrlo važno za ono što zovu "izdajom".) Osim toga, čak ako vaš ortak i prizna, vi ćete i opet profitirati izdajom, jer ako budete šutjeli, čeka vas tri godine prdekane, dok će vam priznanje donijeti samo dvije. Drugim riječima, bez obzira na to što vaš ortak učinio (a vi jednostavno ne možete doznati što će on odlučiti), bolje ćete proći ako izdate.

Ako je, međutim, vaš ortak pametan kao i vi, i on će doći do istog zaključka: racionalno bi bilo priznati. Pa će vam ta logika obojici donijeti dvije godine zatvora. No je li to onda zaista "racionalno", s obzirom na to da ćete, ako obojica budete držali jezik za zubima ("solidarizirali se"), obojica odležati samo po godinu dana? U cjelini gledano, suradnja je od svega najbolja, zato što ćete zajedno odslužiti samo dvije godine, a ne tri ili četiri.

To znači da trebate surađivati, istina? No dobro, pretpostavimo da vaš ortak *ne* dođe do istog zaključka ili da je došao, ali ipak odlučio iskoristiti vaše povjerenje i izdati. U tom slučaju nalazite se pred najgorim mogućim ishodom: tri godine izrade registarskih pločica. I što ćemo onda? Hoćete li mu vjerovati ili ne? Je li racionalnije surađivati ili izdati?

Takvi i slični problemi spadaju u područje teorije igara, koja je manje-više izum matematičara Johna von Neumanna (1903. – 1957.). Von Neumann je bio mađarsko čudo od djeteta koji se skrasio u Sjedinjenim Državama, surađivao na razvijanju atomske bombe i izumio digitalno računalo – da spomenemo samo neka od njegovih postignuća. On je osim toga volio i strateške igre, napose poker i šah, pa je 1920-ih i 1930-ih razvio matematiku za opisivanje njihove strukture. Von Neumann je

to učinio dijelom zato da bolje shvati te igre, ali ipak najviše stoga što je vjerovao da bi teorija igara mogla poslužiti kao znanstveni temelj za proučavanje igrolikih situacija u širem svijetu. I baš je on iskovao izraz "teorija igara" u svojoj knjizi *Teorija igara i ekonomsko ponašanje* (što ju je 1944. objavio s Oskarom Morgensternom). Ekonomsko je, naime, ponašanje "igra" u von Neumannovu širem značenju riječi, naime ponašanje u situaciji koju definiraju suprotni interesi i u kojoj svatko gleda kako ostvariti najveću moguću dobit.

Pokazalo se da je teorija igara prava blagodat za ekonomiju, ali da je korisna i na drugim područjima. Poslije Drugoga svjetskog rata von Neumann se zaposlio u RAND Corporationu, gdje je svoju teoriju igara plodno primijenio na strategiju hladnog rata. Vratimo se u mislima u pedesete godine i zaključimo bi li Sjedinjene Države trebale stvoriti arsenal vodikovih bombi. Pretpostavimo da je Sovjetski Savez, "neprijatelj", savršeno sposoban učiniti isto. I tako se nalazimo pred dvjema mogućim odlukama: napraviti arsenal ili ga ne napraviti. Što može imati četiri moguća ishoda:

1. Ni SAD ni SSSR ne stvaraju arsenal – ostaje *status quo.*
2. SAD pravi arsenal, ali SSSR ne – SAD, ako to želi, može uništiti SSSR i zavladati svijetom.
3. SSSR stvara arsenal, ali SAD ne – sad SSSR, ako to želi, može uništiti SAD i zavladati svijetom.
4. I SAD i SSSR stvaraju arsenal – dolazi do eskalacije utrke u naoružanju, nijedna strana ne uspijeva ostvariti prevlast, troši se mnogo novaca i čitav se svijet nalazi pred pogibelji katastrofalnoga nuklearnog rata.

Promotrimo li tu "igru", otkrit ćemo da i tu nailazimo na svojevrsnu "zatvorenikovu dvojbu". Bez obzira što SSSR učinio, u našem je interesu napraviti bombe. (Ako to SSSR ne učini, postajemo najvećom silom svijeta; ako to učini, ostajemo na ravnoj nozi.) Ako, međutim, Sovjeti dođu do istog zaključka, oboje ćemo potrošiti na tone novca samo za

održavanje ravnoteže snaga i istodobno stvoriti vrlo opasne nuklearne zalihe. Idealan bi ishod bila "suradnja": obje se strane suzdržavaju od naoružavanja (1. ishod). No treba li vjerovati drugoj strani? Na kraju to nije učinila nijedna.

Iako je von Neumann na RAND-u pokrenuo teoriju igara, on ipak nije otkrio zatvorenikovu dvojbu niti je izučio njezine implikacije. Von Neumann se usmjerio gotovo isključivo na, kako ih je nazvao, "igre nulte sume". U takvim je igrama ukupni ulog nepromjenjiv pa je protivnikov dobitak nužno naš gubitak. Među takve igre spada većina igara na ploči: ako naš protivnik dobiva, mi gubimo. Takva je igra i poker: pobjednik dobiva sve.

Jedan od von Neumannovih kolega na RAND-u – a bio je to John Nash – teoriju je igara proširio i na igre između dvojice igrača, ali koje nisu igre nulte sume. Prema njegovoj teoriji, u takvim igrama uvijek postoji nekakva "ravnotežna točka": ako vaš protivnik ne promijeniti strategiju, nećete ni vi. Uzimo kao primjer ovu igru:

	K bira glavu	K bira pismo
Vi birate glavu	Dobivate 1 dolar	Gubite 1 dolar
	K dobiva 3 dolara	K dobiva 4 dolara
Vi birate pismo	Dobivate 2 dolara	Dobivate 1 dolar
	K ne dobiva ništa	K dobiva 2 dolara

U toj je igri "ravnotežna točka" kombinacija pismo/pismo (dolje desno). Bez obzira, naime, što K učinio, za vas je uvijek bolje izabrati pismo, a isto vrijedi i za K. No čak ako K-u i dopustimo da promijeni svoju strategiju, vi ćete opet izabrati pismo i obratno.

Nash u početku nije shvaćao (prihvatit će to tek kasnije) da samo postojanje ravnotežne točke nipošto ne znači da će je u stvarnom životu ljudi i doista izabrati. To jednostavno vrijedi za takozvane "iterativne" igre – igre između dvaju ili više igrača koje se ponavljaju i ponavljaju, uz istu nepromjenjivu strategiju i dobit. Razmotrimo sad ponovno zatvo-

renikovu dvojbu, koju su zapravo otkrila dva druga RAND-ova znanstvenika, Merrill Flood i Melvin Dresher, godine 1950. (Oni su otkrili samo oblik te igre, dok je zatvorenike uveo i dvojbu okrstio Albert Tucker godinu dana kasnije.) Ravnotežna je točka obostrana izdaja: ako je vaš partner/protivnik izabrao neku strategiju i ona se ne može mijenjati, onda ćete uvijek bolje proći ako izdate.

Pretpostavimo, međutim, da vi i vaš protivnik igru tipa zatvorenikova dvojba odigrate stotinu puta za redom. I recimo da je dobitak ovakav:

	K surađuje	K izdaje
Vi surađujete	2 dolara za vas	0 dolara za vas
	3 dolara za K	4 dolara za K
Vi izdajete	3 dolara za vas	1 dolar za vas
	1 dolar za K	2 dolara za K

Bez obzira što K učinio, vi ćete uvijek bolje proći ako izdate – jer ćete uvijek dobiti dolar više. Isto vrijedi i za K: bez obzira kako vi postupili, on će izdajom uvijek zaraditi dolar više. Za obojicu je, međutim, obostrana suradnja bolja od obostrane izdaje, dok je najgora kombinacija ako vi budete solidarni, a K izda.

Ako u toj igri igrate samo jednu rundu i ako se vi i K ne možete unaprijed dogovoriti o strategiji, onda je logično da izdate, jer K-ovu strategiju niti znate nije je možete promijeniti. Kad je, međutim, riječ o igri koja se ponavlja, sve postaje sasvim drukčije. Pretpostavimo da je K odlučio ostati solidaran u nadi da ćete i vi postupiti jednako, a što bi osiguralo najbolji ishod za obojicu. Vi, međutim, slijedite logiku jedne partije i izdajete. Tako dobivate najveću moguću svotu (3 dolara), a K najmanju (1 dolar) pa vas stoga K u sljedećoj igri odlučuje "kazniti" tako da i sam izda. Na taj vam način K svojom izdajom oduzima dva dolara – što je dvaput više od dobiti što ste je ostvarili kad ste ga prvi put izdali. Dakle, iako je izdaja sigurnija, ipak biste, kad biste obojica ostali solidarni, dobili mnogo više novaca. Naravno, ako bi K nastavio surađivati, a vi

izdavati baš u svakoj rundi, na koncu biste prošli s maksimalnom dobiti od 300 dolara. Ako je, međutim, K racionalan, i on će postupiti isto pa svaki put izdati i tako zaraditi 100 dolara više no što bi dobio svaki se put solidarizirajući. I kakva je onda najbolja strategija?

Teorija igara, uz pomoć kompjutorskih modela, na to je dala odgovor i on glasi: "Milo za drago." Vi počinjete solidarno. Ako surađuje i K, surađujete ponovno i u drugoj rundi. Tako nastavljate sve dok K ne izda i tada ga "kažnjavate" izdajom u sljedećoj rundi. Ta strategija funkcionira zato što vi K-u pomoću igre šaljete poruku: "Ja ću uvijek učiniti ono što si ti učinio u posljednjoj rundi, a budući da od moje izdaje nikad ne profitiraš, morat ćeš sa mnom uvijek surađivati i tako osigurati najbolji ishod i za sebe i za mene." Drugim riječima, vi svog suigrača pozivate da zajedno zaigrate *protiv igre*, a ne jedan protiv drugog.

To u stvarnom životu znači da se prema drugim ljudima trebamo uvijek ponašati kao i oni prema nama, ali da uvijek moramo početi na lijep način. Uguramo li se na početak reda, to za nas može biti dobro, ali zato loše za sve ostale, a ako na to reagiraju, sve može završiti kaosom i tučnjavom. Slično tome, svima je na korist ako plaćate televiziju. Vi se, dakako, možete i švercati, no ako za vama pođu i ostali, neće više biti *Obitelji Soprano*. Dakako, postupili biste vrlo glupo kad biste surađivali,

a nitko drugi ne, no budući da to shvaćaju i svi ostali i nitko ne voli kaos, većina ljudi ipak surađuje.

Druga dvojba teorije igara s kojom se susrećemo u stvarnom životu zove se "kukavica" (engl. *chicken*, a ime je, vjerovali ili ne, skovao Bertrand Russell). Vi i prijatelj skočite svaki na svoj bicikl i pojurite prema rubu ponora. Prvi koji stane ili promijeni smjer je "kukavica". Ako obojica stanete istodobno (dakle "surađujete"), onda nitko nije kukavica, ali nema ni pobjednika. Za vas je najbolje rješenje ako vaš prijatelj stane prvi: tada ste vi pobjednik, a on kukavica. Najgori je pak ishod ako nijedan ne stane – to jest ako obojica "izdate" i obojica se sunovratite u ponor. I što ćete onda učiniti? (Ta se igra razlikuje od zatvorenikove dvojbe utoliko što je obostrana izdaje *najgore* rješenje za obje stranke.)

Kao što ste možda već i sami opazili, teorija igara – iako matematički rigorozna – ipak još nije uspjela riješiti sve ljudske sukobe. Kao prvo, da bi neka teorija funkcionirala, mora biti jasno tko su sve igrači, a dobit mora biti iskaziva u obliku brojeva (ili bar vjerojatnosti), što u složenim političkim i društvenim igrama nije uvijek moguće. Kao drugo, odgovor na pitanje što je to "suradnja" ili "izdaja" može biti prilično mutan – u životu je mnogo sivih zona i protivnici se često ne slažu u definiranju pojmova (što jednoj strani izgleda dovoljno, drugu možda neće zadovoljiti). Pa ipak je bolje imati kakav-takav alat nego ga uopće nemati, a teorija je igara izvanredno zanimljivo oruđe realno primjenjivo na području fizike, etike, strojarstva pa čak i biologije. Tako se, primjerice, u kategorijama teorije igara dade shvatiti i biološka evolucija, ali to je druga – i duga – priča.

Mutna logika

Matematički aksiomi i zakoni vrlo su prikladni za neke zadaće. Tako mi, primjerice, s apsolutnom sigurnošću znamo da vrijedi 2 + 2 = 4 i da zbroj kutova u trokutu iznosi 180° – jer to nužno slijedi iz aksioma. Matematika je osim toga vrlo korisna i kad je primijenimo na neke stalne fizičke veličine. Tako je, primjerice, Einstein baš pomoću matematike dokazao da se ništa ne može gibati brže od brzine svjetlosti, koja je nepromjenjivo konstantna. Kockari poput Blaisea Pascala izumili su statistiku da izračunaju vjerojatnost nekih jasnih ishoda – recimo padanja kocke tako da pokaže broj četiri. Televizijski pak meteorolozi pomoću brojeva predviđaju vjerojatnost da sutra neće padati kiša.

Sve bismo te proračune mogli nazvati plodom "čvrste logike", koja svoju metodologiju, u krajnjem izvodu, duguje Aristotelu. U novije je vrijeme, međutim, malena družina inženjera i fizičara gurnula tvrdu logiku u stranu, a u korist, kako je zovu, "mutne" (*fuzzy*) logike, znanstvene discipline koja se bavi neodređenim veličinama. Sasvim je u redu, prema mutnim logičarima, reći kako vjerojatnost da će padati kiša iznosi šezdeset posto, ali pritom moramo moći definirati što to smatramo "kišom". Jer meteorolog pretpostavlja postojanje samo dviju alternativa: ili će kišiti ili neće.

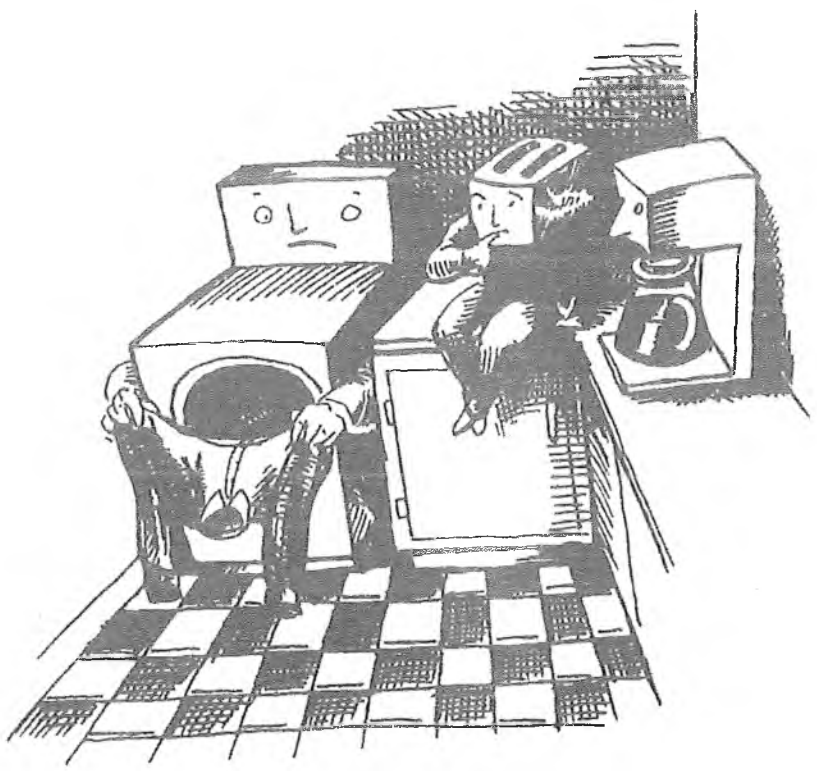
Međutim, i sam pojam "kiša" mutan je. Ako s neba padnu dvije kapi vode, je li to "kiša"? A što je s pedeset kapi? S tisuću? Zamislimo da se spusti gusta magla pa na licu osjetimo vodene kapi. Je li to kiša? Gdje ćemo, pitaju se mutni logičari, povući granicu? U kojem trenutku "nekiša" postaje kišom?

Ako vam sve to sliči na zenovske zagonetke, u tome niste sami. Zapravo zagovornici mutne logike, primjerice profesor s USC-a Bart Kosko, promoviraju tu novu znanost kao svojevrsnu sintezu u kojoj se susreću Istok i Zapad. I makar u Sjedinjenim Državama mutnu logiku više preziru nego slave, u japanskoj je industriji ona posljednji krik mode. Zacijelo ste već čuli za "bistre strojeve" što dolaze iz Japana, za bistre perilice, bistre automate za napitke, bistre mikrovalke, bistre videokamere. Svi

su ti uređaji programirani i za snalaženje u stanjima između *on* i *off*, s veličinama ugođenim bolje no što to dopuštaju ocjene "visoko", "srednje" i "nisko", stvorenim za odgovore između "da" i "ne".

Ako "mutna logika" i ima neki početak, onda ga treba potražiti u pokušaju logike da se prilagodi Russellovim paradoksima i Heisenbergovom principu neodređenosti. Tako je 1920-ih godina poljski logičar Jan Lukasiewicz razvio "multivalentnu" logiku i njome profinio binarnu logiku newtonovske fizike, utemeljenu na "da" i "ne", prilagodivši je i neodređenim stanjima. Godine 1963. Lotfi Zadeh s Barkeleyja tu je novu logiku primijenio na teoriju skupova. Znanstveni je rad nosio naslov "Fuzzy Sets" ("Mutni skupovi") pa se to ime kasnije prenijelo i na logiku.

Skupovi o kojima smo učili u osnovnoj školi odreda su jasno definirani. Neki element ili pripada skupu ili mu ne pripada. Tako broj 2 pripada skupu parnih brojeva i ne nalazimo ga u skupu neparnih, a "presjek" je tih dvaju skupova "prazan skup" – što će reći da nema broja koji je i paran i neparan. (Ništica po dogovoru nije ni jedno ni drugo.) Zadehovi su mutni skupovi, međutim, kako da to velimo, mutni. Neke stvari mogu



takvim skupovima pripadati i ne pripadati, ali se sad pojavljuje i treća kategorija stvari koje im pripadaju *u stanovitoj mjeri.*

Skup parnih i skup neparnih brojeva tvrdi su skupovi. Skup muškaraca i skup žena uglavnom su tvrdi – zbog stanovitoga malog zamagljenja uzrokovanog hermafroditima i transseksualcima. Ali što je sa skupom visokih ljudi? Nitko ne bi tako nazvao muškarca od 120 centimetara, ali bi takvom zacijelo svi nazvali ženu od 220. Ali gdje povući crtu? Spada li muškarac od 175 centimetara među "visoke"? Bi li se tu Azijac složio s Europljaninom i Talijan sa Šveđaninom? Visina je i subjektivan pojam i kontinuirana veličina, tako da je nemoguće postaviti neku određenu visinu koja će automatski isključivati sve manje. Ako je netko sa 180 centimetara visok, što da kažemo o čovjeku od 179,99 centimetara? Kad jednom počnemo razmišljati o takvim pitanjima koja se bave samo stupnjem ili mjerom nečega, naš način razmišljanja postaje vrlo maglovit.

Ili uzmimo još jedan primjer. Skup je sretnih ljudi vrlo mutan, zato što smo svi mi sretni do neke mjere – neki manje, neki više, ali nitko nije ni apsolutno sretan ni apsolutno jadan. Anketa koja postavlja pitanje: "Jeste li sretni predsjednikovim radom?" svakako je manjkava, jer smo svi mi sretni i nesretni samo do nekog stupnja. Postavimo li ljestvicu od 1 do 10, to će nam pomoći samo djelomice, zato što ćemo imati skup tvrdih brojeva koje moramo povezati s čitavim neprekidnim nizom različitih mišljenja. Pritom sve "petice" neće biti baš jednake.

Mutni skupovi su, međutim, ključ mutnih strojeva. Većina je poznatih uređaja "tupa" – to jest kruto programirana. Tako je televizor ili uključen ili isključen, sjaj mu je namješten na 6, a kontrast na 3. Tipičan je primjer tupog stroja termostatski grijač (s kojim ćemo se ponovno sresti u odjeljku *KIBERNETIKA*). Kad temperatura padne ispod postavljene vrijednosti, grijač se uključuje, kad se digne iznad nje, grijač se isključuje. Taj je mehanizam binaran. Grijač je ili *on* ili *off*, a kad je uključen, uvijek je uključen na jednaku snagu.

Mutni strojevi, međutim, pomoću mutnih skupova reagiraju mnogo fleksibilnije. Termostati "misle" da je ili toplo ili hladno pa reagiraju naredbom za uključivanje i isključivanje. Mutne, međutim, naredbe

Zatvorenikova dvojba (teorija igara)

Vas i vašeg suučesnika u zločinu uhitila je policija i strpala, svakog posebno, u izoliranu sobu. Tužitelj vam veli da je policija skupila dovoljno dokaza da vas obojicu ubuturi na godinu dana, ali ne i da ishoduje osudu za nešto ozbiljnije. Ako, međutim, priznate i pristanete svjedočiti protiv svog ortaka, za suradnju ćete biti oslobođeni, dok će on dobiti tri godine. Ako, međutim, obojica priznate veće nedjelo, murji će vaša suradnja postati izlišna pa ćete obojica dobiti po dvije godine. Osim toga su vas naveli da povjerujete kako je ista ponuda iznesena i vašem ortaku. Što ćete učiniti?

Tako glasi uobičajena verzija "zatvorenikove dvojbe", slavnog problema iz teorije igara ili matematike odlučivanja. (U teoriji igara postoje i druge teorije, primjerice dvojbe kad se djeca igraju "prpe", ali o tom potom.) Možda vas u posljednje vrijeme baš nisu često privodili pa se pitate što vas se to uopće tiče. Stvar je, međutim, u tome što se ne moramo baš mnogo osvrtati kako bismo u svakodnevnom životu otkrili i druge "zatvorenikove dvojbe". Ako vam se ukaže prilika, hoćete li se progurati u dugi red? Kako reagirate na ta odvratna ispričavanja i zaklinjanja preko elektroničkih medija? Reagirate li na sukobe na poslu nepopustljivo ili kompromisno? U svakom ste od tih slučajeva suočeni s problemom sličnim zatvorenikovu: hoćete li zaista najbolje proći budete li se ponašali sebično?

Bit je dvojbe da se izbor ne može izvršiti s čisto racionalnog polazišta. A da shvatimo zašto je to tako, vratimo se na naš početni scenarij. Pogledamo li iz jednog kuta, bolje ćemo proći ako priznamo, no ako pogledamo iz drugoga, najbolje će nam biti ako stavimo jezik za zube. Moguće ishode možemo složiti u matricu:

stoga samo dodaje još jedan sloj proizvoljnosti i pogreške. Zato, što o nečemu više razmišljamo, sve ćemo se više *odmicati* od stvarne pojave, a ne primicati joj se.

Odgovor na pitanje na što se sve to napokon svodi ovisi o tome koga pitate. Ako ništa drugo, mutna logika stvara bolje strojeve, pitanje je samo je li tu doista riječ i o nekakvoj matematičkoj revoluciji. Zagovornici muteža bodro pušu u svoj rog, što zna ići na živce, i to napose stoga što se mutna logika i dalje poziva na standardnu geometriju i algebru, a i zato što i mutnim strojevima i dalje upravljaju računalni čipovi koji obrađuju digitalne podatke. Zbog tih, a i drugih razloga, većina zapadnih matematičara i inženjera riječ *fuzzy* (mutan) smatra samo pomodnom poštapalicom iz devedesetih godina, starim vinom u novoj bačvi. Kad, međutim, Japan napokon pokopa američku privredu, možda i promijene pjesmu.

Od Velikog praska do Velike zbrke: Entropija, kaos i drugi razlozi zbog kojih svemir odlazi do vraga

Entropija

Predlažem da veličinu S [energiju nepretvorivu u rad] nazovemo entropijom tijela, a prema grčkoj riječi [trope] za preobražaj... Energija je svemira konstantna – njegova pak entropija teži maksimumu.

Rudolph J. E. Clausius, rad iz 1865.

Svemir je možda i počeo praskom, ali će završiti cviležom. To je smisao entropije, bar kako se to općenito smatra. I doista, rani zagovornici te ideje, od kojih spomenimo Williama Thomsona (lorda Kelvina) i Hermanna Ludwiga Ferdinanda von Helmholtza, upozoravali su da svemir ide ususret "toplinskoj smrti", stanju u kojem će sve imati istu temperaturu i u kojem se više nikad neće dogoditi ništa zanimljivo.

Ta ideja vuče korijene iz napretka termodinamike do kojeg je došlo u devetnaestom stoljeću, to jest od znanstvene discipline koja se bavi odnosom između topline (otuda onaj *termo*) i rada, odnosno gibanja (otuda *dinamika*). Pioniri tog područja – Francuz Nicolas Léonard Sadi Carnot, Nijemac Julius Robert von Mayer i Englez James Prescott Joule – imali su jedan zajednički cilj: stvaranje boljeg parnog stroja. Carnot, koji je djelovao 1820-ih godina, otkrio je da je toplinu izgubljenu u nekom procesu moguće pretvoriti u rad. Dvadeset godina kasnije Joule je otkrio da je istina i obratno: gdje god se troši rad, nastaje toplina. On je, istodobno s Mayerom, ali neovisno od njega, izveo ono što danas zovemo "Prvim zakonom termodinamike": energija se ne može ni stvoriti ni uništiti, ona može samo promijeniti oblik – pretvoriti se, recimo, iz potencijalne energije u rad pa u toplinu i obratno.

Godine 1850. jedan drugi Nijemac, Rudolf Julius Emanuel Clausius (u modi su bila duga imena), tome je dodao i drugi zakon, koji u jednoj od mnogih mogućih formulacija glasi: toplina nikad ne može spontano prelaziti s hladnijeg na toplije tijelo. Taj nam se zakon može učiniti savršeno očitim – stavimo li vodu na štednjak, nikad se neće pretvoriti u led. Pa ipak on, iz perspektive znanstvenika koji nastoje iz topline izvući rad, ima i te kako važne posljedice. Prelazak je topline s jednog tijela na drugo nepovratan: toplina kojom smo ispekli purana nikad se neće vratiti u furunu, bar ne isključivo njegovim snagama. Clausius je na temelju Carnotovih pokusa shvatio što se zbiva kad energija (u obliku topline) prelazi iz stanja većeg u stanje manjeg uzbuđenja – to jest s toplijeg na hladnije tijelo. Zbog toga se toplina, prije no što se potroši, može zauzdati samo jednom. A to trošenje znači rasipanje (disipiranje) u hladnije tijelo iz kojeg se ne može vratiti bez dovođenja dodatne energije u sustav.

No ako je sav rad i moguće pretvoriti u toplinu, obrnut proces nije moguć. Dapače, sav rad se u pravilu napokon i pretvara u toplinu, i to kroz različite oblike trenja. Kotač koji se vrti napokon će se zaustaviti, a rad utrošen u njegovo početno okretanje napokon će se posve potrošiti za zagrijavanje ležaja. To je takozvana "disipacija (rasipanje) energije" – sva se energija napokon raspe u obliku topline. Kad, međutim, toplinu želimo ponovno pretvoriti u rad, moraju biti zadovoljeni neki uvjeti, a i ta pretvorba nikad nije potpuna, nego se u rad pretvara samo dio utrošene topline. Razlog je tome što za pretvaranje topline u rad nije dovoljno imati *toplinu*, nego je bitno da ona *protječe*.

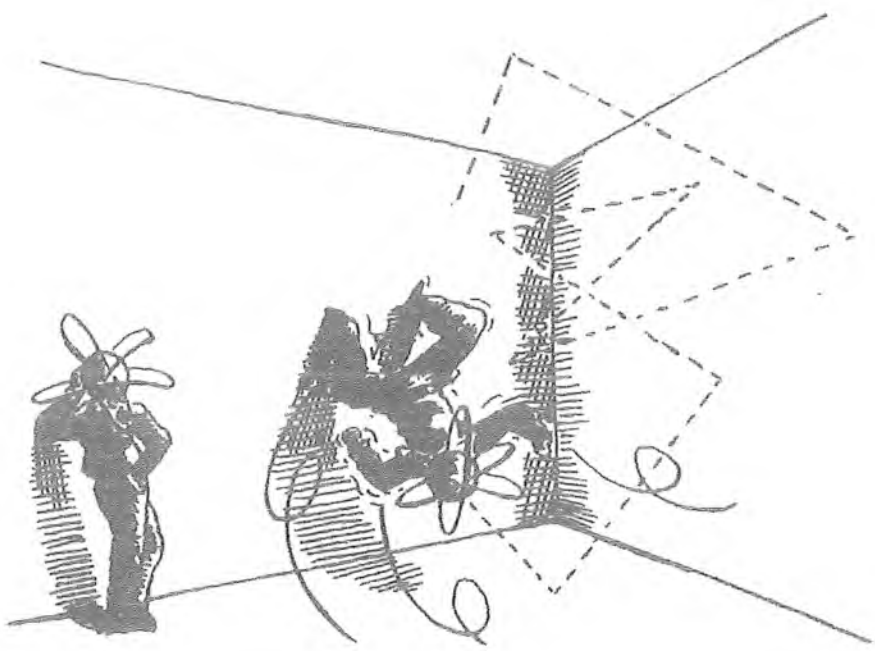
Da uzmognemo sebi predočiti zašto je to tako, zamislimo da imamo izoliranu sobu u kojoj je temperatura na jednom kraju 80, a na drugom 20 stupnjeva. Očito je da će toplina teći s toplijeg na hladniji kraj sve dok se temperatura čitave sobe ne izjednači (na recimo 50 stupnjeva). Pritom zapravo molekule zraka na toplijem kraju, koje brzo jurcaju kroz prostor, udaraju u sporije molekule prema hladnijem kraju, nakon čega se obje odbijaju nekakvom srednjom brzinom. Drugim riječima, brze molekule predaju energiju sporijima pa će se nakon nekog vremena energija svih

molekula u prostoriji ujednačiti, što će reći da će zrak u čitavoj prostoriji dobiti istu temperaturu.

Očito je, dakle, da je toplina samo mehanička energija gibanja molekula, ali potpuno kaotična, što znači da je ne možemo crpsti izravno. Molekule, naime, koje sa svih strana udaraju jednako, očito ne mogu proizvesti mehanički rad, kao što ni voda koja pršti sa svih strana ne može pokretati vodeno kolo. Kad, međutim, toplina protječe, među molekulama se stvara stanovit red, jer udarci s jedne strane postaju žešći nego s druge. Ako smo dovoljno pametni, možemo i smisliti spravu kojom taj protok topline pretvaramo u koristan rad – tako smo dobili termodinamički stroj, temelj naše civilizacije.

Termodinamički stroj, međutim, nije sposoban samo protok topline pretvoriti u mehanički rad, nego i mehaničkim radom izazvati protjecanje topline – dakako, u suprotnom, "protuprirodnom" smjeru – s hladnijeg na toplije tijelo. Baš tako i rade kojekakvi rashladni uređaji – od hladionika do klimatizacijskih sprava. Ali da bismo dobili taj mehanički rad, negdje drugdje, na nekom drugom mjestu (u termocentrali), toplina mora teći s toplijeg na hladnije tijelo.

Kako god okrenuli, sve se na kraju svodi na isto. Toplina s toplijeg prelazi na hladnije tijelo, dok se njihova toplina ne izjednači. Ako dio te



energije pretvorimo u rad, on će se – zbog trenja – ponovno pretvoriti u toplinu. A ako pumpamo toplinu s hladnijeg na toplije tijelo, za to potreban rad možemo dobiti samo ubrzavanjem prelaska topline s toplijeg na hladnije tijelo na nekom drugom mjestu.

Drugim riječima, s nestajanjem razlike temperature nestaje i potencijalni izvor korisne mehaničke energije pa se energija postupno pretvara u beskorisnu, svuda jednaku toplinu. Zgodno je, recimo, kad vrelo Sunce prenosi svoju toplinu na hladnu Zemlju i čini da biljke rastu, ali ni to ne može potrajati dovijeka. Jednoga će se dana, naime, nužno ohladiti i naš planet i Sunčev sustav i svemir i u njemu više neće biti moguće nikakvo zbivanje za koje je potrebna energija.

Carnot je beskorisnu, mrtvu, ni u što pretvorivu energiju nekog sustava označio veličinom koju je nazvao *entropijom*. I pritom nas sumorno upozorio: "Entropija svemira teži prema maksimumu." Sva energija, dakle, teži svojoj pretvorbi u beskorisni, mrtvi oblik.

Pa ipak, ne očajavajmo – do toplinske ćemo se smrti svemira načekati, a možda se uistinu nikad i ne zbude. Kelvin i Carnot su, naime, pretpostavili da je svemir zatvoren sustav, ali najnovije teorije – oslonjene na kvantnu fiziku i svojstva crnih rupa – u to baš nisu tako sigurne. Osim toga se, prema mišljenju nekih, svemir širi i hladi. To samo po sebi nije nužno dobra vijest, ali ona svakako komplicira sliku koja polazi od toplinske smrti.

Zatim je još austrijski fizičar Ludwig Boltzmann (1844. – 1906.) pokazao da drugi zakon termodinamike nije krut i deterministčan, kakvim ga je smatrao Carnot. On je shvatio da ukupno stanje plina, određeno temperaturom i volumenom, nije određeno nikakvim posebnim oblikom molekulske aktivnosti. To će reći da molekule u našoj prostoriji mogu jurcati na mnogo različitih načina, a da ipak imamo istu temperaturu.

Boltzmann je te scenarije – obrasce gibanja molekula – nazvao "mikrostanjima", s tim da je neka "makrostanja" (određena temperaturom i volumenom) proglasio "vjerojatnijima" zato što njih stvara veći broj mikrostanja. Entropija je, po toj definiciji, mjera *vjerojatnosti* nekog ma-

krostanja pa drugi zakon termodinamike u tom obliku tvrdi da sustavi teže prema stanju maksimalne vjerojatnosti.

Pritom smo, dakako, i dalje suočeni sa sve većim neredom, ako ne već i s toplinskom smrću, zato što su neuređena stanja daleko vjerojatnija (to jest lakše nastaju) nego uređena. Ako špil karata promiješamo mnogo puta, one će se opet složiti po redu, ali vjerojatnost da se to dogodi prije Sudnjega dana baš i nije velika. Slično je tome vrlo teško iz kajgane opet napraviti jaje. Boltzmannova teorija, međutim, dopušta slučajni porast korisne energije bez ikakve intervencije – što će reći da priroda ponekad zna i sama *smanjiti* entropiju sustava.

No bilo kako mu drago, čak i ako svemir u cjelini ide ususret kaosu, entropiju je ipak moguće smanjiti lokalno. Svaki put kad pravimo red u svojoj sobi stvaramo red i smanjujemo entropiju, a isto se zbiva i svaki put kad biljka procvjeta. Taj red, međutim, nastaje na račun stvaranja nereda na nekom drugom mjestu, jer samo tako možemo dobiti energiju potrebnu za stvaranje reda. Kako, međutim, Sunce ne kani u dogledno vrijeme dogorjeti, nemojmo previše tugovati i pokušajmo izvući što se izvući dade.

Kibernetika

Teza je ove knjige da se društvo može razumjeti samo proučavanjem pripadajućih mu sredstava za komuniciranje i prenošenje poruka te kako je suđeno da u budućem razvoju tih sredstava za komuniciranje i prenošenje poruka između čovjeka i strojeva, između strojeva i čovjeka, kao i između strojeva i strojeva, ta sredstva igraju sve veću ulogu.

Norbert Wiener, Čovjekova uporaba ljudskih bića: kibernetika i društvo *(1950.)*

Cyber je danas vrlo pomodan predmetak, i to ponajviše zahvaljujući znan-fan romansijeru Williamu Gibsonu, koji je sredinom 1980-ih iskovao izraz *cyberspace*. Ta "kibernija" ili "kibernetički prostor" nije tek puki novi kvart u običnom prostoru. Riječi je o kvazirealnosti što je telekomuniciranjem stvaraju računala, prostor u kojemu i ljudi i podaci stupaju u nove i neobične odnošaje.

S obzirom na novinu tog "kibera" u imenovanju novih odnosa između čovjeka i računala, možda nas iznenadi otkriće da se ona izvodi iz korijena grčke riječi *kybernētēs*, to jest "kormilar" (ali iz kojeg se izvodi i "guverner"). Osim toga, ona se prvi put pojavljuje ne 1980-ih, nego 1940-ih godina, kad je američki matematičar s M. I. T.-a Norbert Wiener (1894. – 1964.) iskovao riječ "kibernetika", okrstivši njome novu znanstvenu disciplinu koja se bavila upravljanjem i "kormilarenjem" automatskim oružjem i drugim strojevima.

Wienera su posebno zanimale sličnosti između, s jedne strane, kompjutorskih naredbi i, s druge strane, ljudskoga govora i ponašanja. Polazište mu je bila primjena "povratne sprege" ili "veze" u automatizaciji. (Njegova je kovanica "kibernetika" bila djelomice nadahnuta naslovom prvoga važnog ogleda o povratnoj sprezi, to jest "O regulatorima" Jamesa Clerka Maxwella.) Povratna je pak sprega ili veza, u tri riječi, povrat u stroj podataka o posljedicama njegova djelovanja. U povratnoj sprezi možemo, primjerice, uživati kad mikrofon preko zvučnika hvata zvuk što ga sam proizvodi – u tom je slučaju riječ o takozvanom *audiofeedbacku*.

U većini je, međutim, drugih slučajeva povratna veza poželjna, jer ona omogućuje stroju da svoje djelovanje prilagodi konkretnim okolnostima umjesto da slijepo izvršava krute naredbe. Nju, primjerice, nalazimo kod centralnoga grijanja. Umjesto da nam toplina dolazi u kuću po nekakvom zamišljenom planu, njezin dotok reguliraju termostati koji reagiraju na promjenu temperature pa po potrebi uključuju i isključuju dovod tople vode.

Povratna je sprega važan element Wienerove teze da se strojevi i ljudi prema porukama odnose na vrlo sličan način. Tako je, primjerice, središnji živčani sustav moguće shvatiti na temelju modela stroja s povratnom spregom. Mozak, naime, šalje impulse ili "poruke" mišićima u ruci, naređujući im da se stegnu ovoliko ili onoliko, ali to čini tek nakon što primi "povratnu informaciju" od živaca u ruci. (Mozak veli ruci da dohvati čašu, ruka veli mozgu da je čaša vruća, mozak veli ruci da je pusti i tako dalje, i tako dalje.) Na tom se procesu, zatvorenom u stalnu petlju, ne temelje samo refleksi, nego i sam proces učenja.

Čovjek i stroj, prema Wienerovu mišljenju, najsličniji su po tome što i jedan i drugi (dakako, ukoliko su strojevi "pametni", to jest sposobni za povratnu spregu) mogu svrstavati pojave i stvarati informacije. Za Wienera je, međutim, "informacija" imala vrlo široko značenje te je bila oblik "reda". Drugi zakon termodinamike veli da sustavi teže dezorganizaciji, statičnosti, nepredvidljivosti – "entropičnosti". Ako je informacija isto što i red, onda je njezina suprotnost entropija: što je neka poruka dezorganiziranija i nepredvidljivija, to je manje informativna. "Klišeji nas", ističe Wiener jednom zgodom, "prosvjećuju manje od velikih pjesama."

Wiener zapravo smjera na to da postoji jedinstvena znanost koja se bavi informacijama i upravljanjem – imenom kibernetika – jednako primjenjiva na komuniciranje ljudi i strojeva. Posebno je važno što se Wiener nastojao riješiti pojmova poput "života", "duše" i "životnosti", proglasivši ih čisto semantičkim "epitetima koji izazivaju pitanja". Želimo li proučavati poruke, smatrao je on, najbolje će nam biti izbjegavati takve pojmove i "u vezi strojeva reći samo to da ne postoji razlog zbog kojeg oni ne bi sličili ljudima u smislu da predstavljaju džepove u kojima

se entropija smanjuje u sklopu šireg okvira u kojem teži rastu". Kad se povratne informacije gomilaju, strojevi mogu čak i "učiti" – dobar je primjer za to računalo s pisaljkom koje postupno uči čitati vlasnikov rukopis.

Kibernetičko je učenje temelj novijih proučavanja umjetne inteligencije (*artificial intelligence*, AI). AI je moguć samo u mjeri u kojoj je moguće i formalno modelirati ljudske misli – to jest prikazati ih kao skup jasnih naredbi za obradu informacija. Ako bi se um dao potpuno svesti na takve naredbe, onda ne bi bilo ni razloga za nijekanje tvrdnje da potpuno programirani strojevi imaju "um". Mnogima je ta misao odbojna, jer smatraju da se mišljenje ne može svesti na mehaničko ponavljanje. Do danas, međutim, još nitko nije uspio dokazati da su mentalne pojave – pa čak ni ljubav i bol – išta više od programiranih živčanih impulsa. Neki rješenje traže u Gödelovu teoremu nepotpunosti, ali u to nisu baš svi uvjereni.

Veliki prasak

Većina se znanstvenika prema biblijskom mitu o stvaranju odnosi, blago rečeno, skeptično. Pa ipak su svi oni skloni objašnjenju podrijetla neba i zemlje koje je, površno gledajući, također vrlo neuvjerljivo. Napokon, i sam znanstvenik Fred Hoyle, koji je iskovao ime "Veliki prasak", učinio je to iz vica.

Teorija Velikog praska kazuje da su prije kojih petnaest milijardi godina sva materija i energija svemira – zapravo čitav svemir ili "univerzum" – bili koncentrirani u jednoj točki praktički nultog promjera i beskonačne gustoće. U jednom beskrajno sitnom trenutku, prije kojega pojmovi "prije" i "trenutak" nisu ni imali smisla, ta je točka eksplodirala pa su se iz nje, u djeliću sekunde, razmotali prostor i vrijeme kakve danas poznajemo. S vremenom se svemir sve više širio i hladio pa tako omogućio nastanak najprije elemenata, a zatim i konkretnih tijela. I od tada se nastavlja širiti i hladiti.

Logika koja stoji iza teorije Velikog praska donekle je slična logici koja se krije iza danas već odbačene teorije o "prvom pokretaču". Priča počinje s Albertom Einsteinom čija je opća teorija relativnosti (1916.) zahtijevala da se svemir ili skuplja ili širi. Einsteina je taj izvod u prvi mah zbunio zato što je on, baš kao i svi astronomi njegova doba, pretpostavljao da su i veličina i oblik svemira određeni i stalni. Zato je Einstein u svoju teoriju ubacio kozmetičku popravku, a zbog čega će se kasnije kajati.

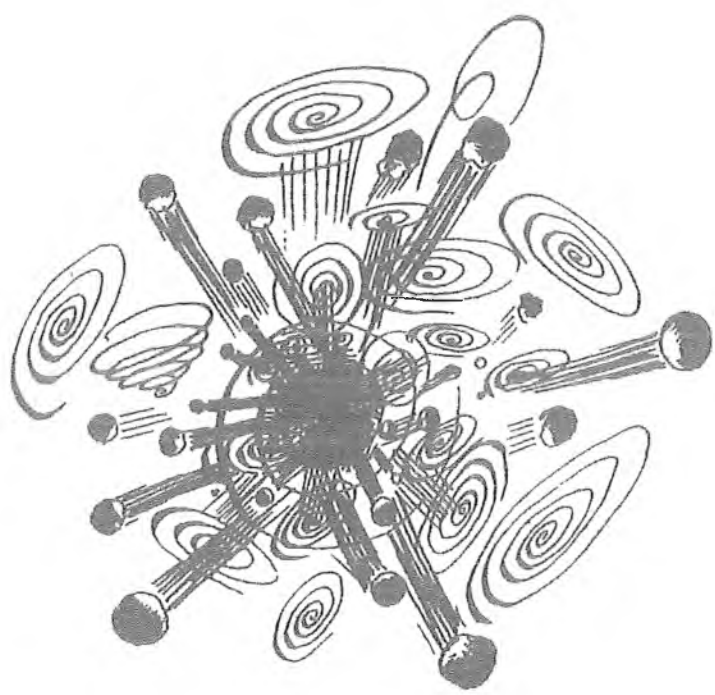
Naime, samo godinu dana pošto je Einstein objavio svoju opću teoriju, američki je astronom Vesto Slipher objavio zanimljivo otkriće da se praktički svi promatrani daleki objekti udaljavaju od Zemlje. Dokaz za to našao je u takozvanom "crvenom pomaku" ili "pomaku prema crvenom" što ga je opazio u spektrima tih tijela – drugim riječima, njihove su linije bile pomaknute prema crvenom području, to jest području većih valnih duljina pa je i njihovo svjetlo izgledalo crvenije.

Crveni pomak možemo objasniti analogijom, to jest prolaskom automobilske sirene. Svima nam je poznato da zavijanje sirene bolničkih kola ima viši ton kad nam ona prilaze nego kad se od nas udaljavaju. (A

visinu tona određuje frekvencija zvučnog vala – to jest broj zgušnjenja zraka koja u sekundi udare u naše uho.) To je takozvani "Dopplerov efekt", koji je posljedica činjenice da se zvučni valovi "sabijaju" kad nam se izvor primiče, a "razvlače" kad se od nas udaljava. Isto vrijedi i za svjetlo. Ako se izvor udaljava od promatrača, svjetlo koje dopire do nas imat će manju frekvenciju negoli na izvoru.

Slipher nije znao što s tim otkrićem, ali je ono počelo dobivati logiku kad je 1929. astronom Edwin Hubble objavio postojanje korelacije između *udaljenosti* nekog tijela od Zemlje i *brzine* njegova odmicanja. Te dvije veličine, otkrio je Hubble, upravo su razmjerne, drugim riječima, ako je tijelo B dvaput dalje od tijela A, onda će se odmicati dvaput brže od potonjeg.

U svjetlu logike teorije relativnosti, iz toga se mogao izvući logičan zaključak da se svemir stalno širi. Želimo li na jednostavan način shvatiti kako, zamislimo površinu balona koji pušemo. I promatranja i geometrijska razmatranja navest će nas na zaključak da se pojedine točke na toj površini međusobno udaljavaju to brže što su razmaknutije. Zapravo, ako se točka B u početku nalazila palac daleko od točke A, a točka C dva palca od točke A, onda će se točka C od točke A udaljavati dvaput brže nego točka B.



Isto se zbiva i s univerzumom, samo što se pritom ne širi dvodimenzionalna površina trodimenzionalnog balona, nego trodimenzionalni prostor četverodimenzionalnog prostorno-vremenskog kontinuuma. To je Einsteinovo otkriće sa Slipherovim opažanjima povezao belgijski redovnik i profesor matematike Georges Lemaître 1927. I baš je on prvi pokušao natraške razviti širenje svemira. Isto kao što su Aristotel i njegovi sljedbenici krenuli u prošlost slijedeći lanac uzroka i posljedica i tako stigli do početnog "neuzrokovanog uzroka", tako je i Lemaître krenuo u prošlost univerzuma koji se širi i stigao mu na početak.

Pretpostavimo li da se svemir stalno širi, a da mu se ukupna energija ne mijenja, što se više vraćamo u prošlost, njegovo bi stanje moralo biti sve gušće. Tada su i materija i energija – a što se, prema Einsteinovoj teoriji svodi na isto – zacijelo bile koncentrirane na mnogo manjem prostoru. Što je stanje univerzuma bilo mlađe, zacijelo je bilo i gušće i vrelije, budući da je sabijanje u pravilu popraćeno zagrijavanjem. Nastavimo li taj proces do njegova logičnog zaključka, otkrit ćemo da su sva materija i energija bile koncentrirane u jednoj silno zagrijanoj točki, koju je Lemaître nazvao "praiskonskim atomom" ili "praatomom". Trenutak kad se taj atom počeo širiti nazvao je "velikom bukom" – riječ je, dakle, o imenu koje će Hoyle kasnije "usavršiti".

Razumije se da je vrlo teško, ako ne i posve nemoguće, zamisliti takav početak, jer se izrazi poput "beskonačne gustoće" i "singularne točke" protive svemu što smo doživjeli. Pokušamo li zamisliti vrijeme prije no što je ono uopće i postojalo, sve će se ponovno raspasti u paradokse. Pritom će nam možda ipak pomoći pomisao na Einsteinov zaključak, u okviru opće teorije relativnosti, da je gravitacija samo iskrivljenje tkiva prostorvremena. Što je neko tijelo teže, to jače "svija" prostor oko sebe, baš kao što teža tijela, položena na napeto gumeno platno, rastežu njegovo tkanje više nego lakša. Taj praiskonski, gusto zbijeni univerzum nije "sadržavao" sav prostor, nego je savio sav prostor oko sebe u točku beskonačno sitnog radijusa zakrivljenosti.

Ništa od toga, međutim, ne objašnjava i zašto se Veliki prasak uopće dogodio. Sve se svodi samo na tvrdnju da se on zacijelo dogodio. Pitanje

što se odigralo u sekundama poslije Velikoga praska spada u područje čestih kozmoloških spekulacija, iako se iz dana u dan gomila sve više dokaza (od kojih svi baš i nisu u savršenom skladu s teorijom). No ako se oslonimo na sliku razvijenu iz onog što je koncem 1940-ih postavio rusko-američki znanstvenik George Gamow, onda bi standardni opis Velikoga praska izgledao otprilike ovako.

U trenutku Velikoga praska, u sićušnom je univerzumu postojala samo jedna vrsta materije, jer je sva bila u obliku takozvanih "superčestica". Te su se čestice divlje sudarale u prvih 10^{-43} sekunde poslije Velikoga praska – ili, drukčije pisano, prve 0,000000000000000000000000000000000000000000001 sekunde. U tom se vremenu svemir, međutim, raširio i stoga ohladio toliko da su se mogle pojaviti i druge čestice, dovoljno stabilne da prežive sad već manje divlje sudare. Te su nove čestice bile lagani elektroni, fotoni i kvarkovi. U trenutku kad je svemir proslavio svoju prvu sekundu, ostavši, međutim, i dalje vrlo vruć – temperatura mu je iznosila nekih 10 000 000 000 kelvina – počele su se stvarati i ostajati i neke druge veće i vrlo važne čestice: neutrini, protoni i neutroni.

Nakon još otprilike 90 sekundi, protoni i neutroni počeli su stvarati jezgre atoma te su tako, uz lagani vodik (procij), nastali i drugi najlakši elementi: teški vodik (deuterij), helij, litij i berilij. U daljnjem su se slijedu stvorili i svi drugi poznati elementi, ali to je potrajalo još nekih milijun godina. U toj slici, međutim, ostaje nepoznata sudbina neutrina (i s njima rođenih takozvanih "antineutrina"), nastalih u prvoj sekundi vremena. Prema toj teoriji, oni bi i dalje morali postojati negdje u svemirskoj pozadini. S druge strane, početno je spajanje slobodnih elektrona i slobodnih jezgri – kad se temperatura snizila dovoljno da to postane moguće – bilo popraćeno stvaranjem goleme količine svjetlosti. Zbog širenja je svemira, međutim, i ona doživjela svojevrsni "crveni pomak" pa se razvukla do valnih duljina koje odgovaraju zračenju tijela zagrijanog na 2,7 stupnjeva kelvina. To je takozvano "pozadinsko zračenje" (jer dolazi sa svih strana), a koje je najprije predvidjela teorija, da bi ga 1965. napokon i detektirali Arno Penzias i Robert Wilson, dva istraživača iz Bell Telephonea.

To je otkriće bilo prva eksperimentalna opća potvrda teorije Velikoga praska, a od tada su učinjena i mnoga druga koja su potvrdila detalje. Tako je, primjerice, 1992. američki znanstvenik George Smoot, mjereći zračenje na Antarktici, uputio na mogućnost da je pola milijuna godina poslije Velikoga praska svemir imao "grudice" – bilo je to sjeme iz kojeg su se kasnije razvile nakupine galaktika. Njegove su zaključke poslije potvrdila mjerenja u svemiru, u prvom redu ona što ih je izvršio satelit COBE.

Kaos

Kaos, koji se izvodi iz grčke riječi za "provaliju", nije neizbježno nešto loše. Shvatimo li ga kao čisti nered, malo nam ga što može preporučiti, ali kad je 1975. matematičar James Yorke posudio taj izraz, on je na umu imao nered organiziran po nekakvu obrascu – oblik koji se krije iza prividne nasumičnosti. A to je nešto jako dobro.

"Teorija kaosa" – koja se bavi izučavanjem takvoga uređenog nereda – ušla je u modu tek 1980-ih godina, ali je njezina prva klica iznikla još 1960., kad je Edward Lorenz, meteorolog s M. I. T.-a, razvio kompjutorski model meteoroloških obrazaca. Kao što nam je svima dobro poznato, vrlo je teško stvoriti dugoročne vremenske prognoze, čak i ako smo uspjeli razabrati većinu faktora koji određuju promjene vremena. Lorenz je, baš kao i ostali, smatrao da je za bolja predviđanja nužan samo razrađeniji model. Zato je stvorio program utemeljen na dvanaest jednostavnih jednadžbi koje su grubo prokazivale glavne faktore koji utječu na vremenske prilike.

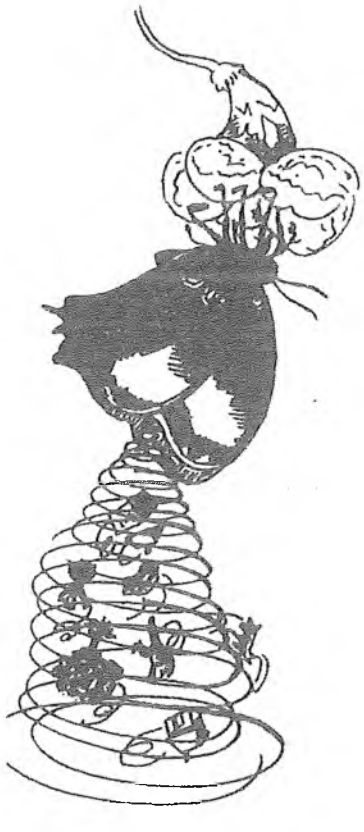
Tako je otkrio nešto začuđujuće, naime da već i malene promjene nekolicine varijabli izazivaju silno nerazmjerne posljedice. Kroz nekoliko dana one jedva da i stvaraju zamjetnu promjenu, ali ako ih ekstrapoliramo čitav mjesec pa i više, te će promjene izazvati posve različito ponašanje.

Lorenz je to otkriće nazvao "efektom leptira", a ime je preuzeo iz naslova rada objavljena 1979.: "Predvidljivost: Hoće li titraj leptirova krila u Brazilu izazvati tornado u Texasu?" Drugim riječima, mogu li neznatni faktori na koncu izazvati nepredvidljive, dalekosežne i katastrofalne posljedice? Lorenz je posegnuo za malom hiperbolom, zato što je svoj zaključak želio dramatizirati. Prije 1970-ih godina sva se fizika bavila takozvanim "linearnim" procesima – to jest takvima kod kojih malene promjene izazivaju razmjerno malene posljedice. Ali velik broj pojava – ne samo u meteorologiji i fizici nego i u biologiji, ekologiji, ekonomiji i tako dalje – ne pokorava se linearnim zakonima i ne slijedi linearne formule. "Nelinearni procesi" su takvi kod kojih promjene jedne vari-

jable ne izazivaju razmjerne promjene druge. U njima se promjene ne zbrajaju, nego množe, potenciraju i tako dalje, zbog čega čak i maleni otkloni mogu imati strahovite posljedice.

Sljedeći je korak prema teoriji kaosa napravljen sedamdesetih godina kad su Yorke i njegov prijatelj, biolog Robert May, počeli istraživati svojstva takozvane "logističke jednadžbe" koja, između ostalog, predstavlja i jednostavan model rasta pučanstva. (Kompliciranе detalje potražite u poglavlju *JEDNADŽBE*.) A ta jednadžba radi tako da u sebe stalno vraća rezultate pomoću kojih dobiva nove rezultate, a njih onda opet vraća... i tako dalje i tako dalje. U njoj je zanimljivo to da promjenom nekog faktora rezultati postaju ili sve predvidljiviji ili sve kaotičniji.

Međutim, čak i u kaosu logističke jednadžbe opažamo nekakav obrazac. Iako nikad ne možemo proreći kakav će biti rezultat određene jednadžbe, ipak možemo znati da će on pasti u neko područje. (Ako rezultate prikažemo grafički, opazit ćemo kako se počinju pojavljivati određeni oblici, odnosno obrasci.) I mnoge se druge jednadžbe ponašaju na sličan način, stvarajući oblikovan kaos – od tih jednadžbi spomenimo



one koje modeliraju turbulenciju tekućina ili dizanje i padanje cijena pamuka.

Takve su jednadžbe naličje Lorenzovih meteoroloških formula: kakve će biti cijene pamuka određenoga dana, nemoguće je predvidjeti (inače bismo se lako mogli obogatiti mešetarenjem dionicama), ali u povijesti cijena pamuka ipak opažamo stanovit red. Takav red nazivamo "fraktalnim". Ako, naime, nacrtamo grafikon fluktuacija cijena iz minute u minutu, iz sata u sat, iz dana u dan, iz tjedna u tjedan, iz mjeseca u mjesec, iz godine u godinu, oblik najgrubljeg dijagrama (koji prati cijene iz godine u godinu) odgovarat će obliku i mnogo finijih (od mjesečnih pa naniže). Fraktalni dijagram možemo povećati koliko nas je volja, ali on će i dalje napadno sličiti, a ponekad i savršeno odražavati oblik veće slike.

Takvo ponašanje krivulje cijena pamuka početkom je 1960-ih godina otkrio u Litvi rođen i u Francuskoj školovan američki polihistor Benoît Mandelbrot. Radeći, međutim, za IBM, Mandelbrot je otkrio da to fraktalno svojstvo cijena pamuka posjeduju i druge pojave – da se, primjerice, slično dade opisati i raspodjela "šuma" (kaotičnih odstupanja) nastalog pri elektroničkom prijenosu signala. Postupno je Mandelbrot otkrio i druge primjere istog ponašanja pa se tako u svom revolucionarnom radu "Koliko je dugačka britanska obala?" okrenuo, primjerice, zemljopisu. Osnovna je ideja rada bila da svakovrsni prirodni objekti, među koje se ubraja i britanska obala, posjeduju nekakvu hrapavost koja izgleda jednako bez obzira koliko joj blisko prišli. Gledamo li je iz daljine ili pak kroz mikroskop, obala će izgledati podjednako nepravilno – pa ako ne raspolažemo nikakvim znakom koji će nam reći s koje je udaljenosti snimljena, to ćemo sami moći odrediti tek s velikom mukom, a možda nam se trud i sasvim izjalovi.

Da opiše tu rekurzivnu, samoodrazivu nepravilnost ili hrapavost, Mandelbrot je proširio pojam matematičke dimenzije. Mi smo navikli razmišljati u kategorijama integralnih (cjelobrojnih) dimenzija – pa tako crta ima jednu dimenziju, ravnina dvije i kocka tri. Mandelbrot je, međutim, uveo pojam frakcijske (razlomačke) dimenzije – s primjerice 1,3,

2,7, 12,2 dimenzijske veličine – pa pomoću njih pokušao opisati stalno ponavljanje iste hrapavosti što ju je opazio u obalnoj liniji i krivuljama cijena. (Frakcijske dimenzije možemo zamisliti i kao broj totalnih dimenzija koje neka crta ili lik zapremaju. A što je neki lik hrapaviji, on zauzima sve više prostora.) Godine je 1975. napokon iskovao i izraz "fraktal" kao osnovni pojam svoje nove geometrije frakcijskih dimenzija.

Fraktalna geometrija i kaos mogli su ostati i puki kurioziteti da sredinom sedamdesetih godina fizičar Mitchell Feigenbaum nije otkrio da se velik broj naizgled nesrodnih nelinearnih sustava ponaša na upadljivo sličan način. To upućuje na zaključak da bi mogla postojati objedinjujuća teorija koja objašnjava kaotično ponašanje sustava i jednadžbi na mnoštvu različitih područja. I baš su se tada znanstvenici i stvarno zagledali u fraktale.

Kaos s nama nije već dugo te se i dalje razrađuje: pronalaze se nove primjene, radovi se nastavljaju pojavljivati, sumnje i dokazi izmjenjuju se u hitrom slijedu. Pa ipak je teorija kaosa bacila svjetlo na ponašanje sustava, i to napose neuhvatljivih tekućih sustava, sklonih naglom preskakivanju iz stabilnog u naizgled kaotično ponašanje, otprilike onako kao što voda naglo zakuha kad joj malo podignemo temperaturu. (Na 99,5 °C, voda je samo vrela voda; na 100,5 °C voda je promijenila stanje i postala plin.) Sam pak žargon zna biti zastrašujući – pojmove poput "strani atraktor" teško je objasniti. (To su osnovni likovi koji ograničavaju neperiodične krivulje, ako vam to može štogod pomoći.) Ideje poput "frakcijskih dimenzija" znaju izgledati bizarno i beskorisno apstraktno – pa ipak fraktalna geometrija nalazi mnoštvo praktičnih primjena. Ili, kako to u svojoj popularizatorskoj knjizi o kaosu ističe James Gleick, mjerenje fraktalnih dimenzija površine metala reći će nam nešto o njezinoj čvrstoći. Zemljina površina ima fraktalnu dimenziju, baš kao i krvne žile u našem tijelu. Možda fraktalni oblik imaju čak i čovjekov mozak i njegova svijest. Fraktalnu su geometriju, primjerice, prihvatili i u General Electricu, Exxonu i holivudskim studijima, a to baš nisu mjesta poznata po klanjanju čistoj teoriji.

Imate li mamine oči?: Evolucija i genetika

Ontogeneza kao rekapitulacija filogeneze

Ontogeneza ili razvoj organske individue, shvaćena kao promjena oblika kroz koje prolazi svaka jedinka u čitavom razdoblju svog individualnog postojanja, neposredno je uvjetovana filogenezom ili razvojem organičke zajednice (phylum) kojoj pripada... Ontogeneza je kratka i brza rekapitulacija filogeneze, uzrokovana fiziološkim funkcijama nasljeđivanja (reprodukcije) i prilagođavanja (hranjenja).

Ernst Heinrich Haeckel, Opća morfologija organizama *(1866.)*

Ostaju li vrste u biti nepromjenjive u vremenu ili se ipak mijenjaju? Kako organizam raste od embrija do odrasle jedinke? Činilo se da ta dva odvojena pitanja nalaze zajedničko rješenje u teoriji da je "ontogeneza rekapitulacija filogeneze" (a koja je danas pala u nemilost).

Jednostavnim jezikom rečeno, osnovna je ideja da se pri razvoju nekog organizma (njegovoj "ontogenezi") ponavlja evolucijski razvoj njegove vrste ("filogeneza"). Drugim riječima, ako među evolucijskim precima ljudi nalazimo ribe i majmune, onda će ljudski embrio u nekoj točki svog razvitka nalikovati odrasloj ribi i odraslom majmunu. Tu je ideju 1860-ih godina razvio njemački zoolog Ernst Haeckel (1834. – 1919.) i nazvao je "biogenetskim zakonom". Engleski pak sažetak koji glasi *ontogeny recapitulates phylogeny* potječe iz časopisa *Quarterly Journal of Microscopical Science* iz 1872. (Haeckel je izumio izraze "ontogeneza" i "filogeneza", baš kao i danas mnogo poznatiju "ekologiju".)

Iza Haeckelove je teorije stajalo stoljetno pitanje o tome kako se oblikuju organizmi. Kao što je istaknuo još Aristotel, taj prvi veliki zoolog, životinjski su embriji u početku praktički bezlični. On je bio sklon vjerovanju da se rast odvija kroz tri jasne faze i da se u svakoj od njih u embrio izvana utiskuje novi oblik.

Nasuprot toj teoriji, koja je prevladavala stoljećima, u osamnaestom je stoljeću bila iznesena druga. Zvala se "preformacionizmom" i zastupala je mišljenje da organizmi još od trenutka začeća zadržavaju svoj potpuni zreo oblik, koji se zatim s vremenom razotkriva. Tako, primjerice, ljudski embrio još od samog početka ima dvije ruke i dvije noge, pluća, oči, uši..., samo u primitivnoj verziji. Stoga nije potrebno izvana nametati nikakav oblik, jer sve je već tu i samo čeka da naraste. Zvuči ironično da su biolozi baš taj proces u početku nazivali "evolucijom" (doslovce "razvijanjem", to jest "razmotavanjem"), iako on zapravo proturječi onom što mi danas predmnijevamo pod tim nazivom.

Teorija je preformacije pala u nemilost na prijelazu osamnaestoga u devetnaesto stoljeće, zato što su, kako filozofi i znanstvenici, tako i sami pjesnici počeli sagledavati svijet ne kao nešto unaprijed oblikovano i statično, nego kao plod dinamičkog procesa stalne i progresivne promjene. Istodobno su korijene pustile i druge "romantične" ideje, među kojima se našlo i vjerovanje u esencijalno jedinstvo čovjeka i čitave prirode. Potaknuta tom idejom, skupina je njemačkih biologa, takozvani *Naturphilosophen* ("filozofi prirode", tj. prirodoslovci), prva iznijela tezu o svojevrsnoj biološkoj rekapitulaciji.

Prema njihovu je shvaćanju čovjek najveće i najnaprednije biće na zemlji, cilj kojemu je oduvijek težila čitava narav i u kojem se ujedinila. Pretpostavimo li, kao oni, da narav djeluje u skladu s univerzalnim i uniformnim zakonima, tada čovjek mora predstavljati najnapredniju fazu organskog razvoja zajedničkog svem stvorenju. Stoga su svi niži organizmi, zaključili su *Naturphilosophen*, samo djelomične i približne verzije čovjeka, dok čovjek predstavlja konačnu fazu tog procesa usavršavanja. I stoga, dok ljudsko biće raste iz embrija u novorođenče, ono nužno prolazi kroz sve te niže približne verzije na putu prema višoj, dok sve niže životinje ostaju fiksirane u stanju zakočenog razvoja.

Ta teorija – koja nije baš na juriš osvojila svijet – ipak ne ide tako daleko kao Haeckelova. *Naturphilosophen* su, naime, rekli samo to da ljudski embrio prolazi kroz faze kroz koje drugi organizmi prolaze *u sadašnjosti*. Štoviše, unatoč tome što sve "više" vrste doista predstavljaju

svojevrsni evolucijski korak u odnosu na "niže", vrste su, prema njihovu mišljenju, ipak nepromjenjive u vremenu. Haeckela je na njegovu istinski evolucionarniju verziju te teorije potaknuo, dakako, *Postanak vrsta* (1859.) Charlesa Darwina, već godine 1860. preveden i na njemački.

Na prvi pogled, u toj tezi nema ničeg neuvjerljivog. Ljudski embriji doista zadržavaju neke odlike i organe (primjerice škrge) koji predstavljaju evolucijske relikte te se razvojem fetusa gube ili potiskuju. Ako je priroda štedljiva i ne stvara nepotrebne zakone i procese, onda bi bilo sasvim logično da će put embrija od jednostavnosti u složenost ponoviti evoluciju jednostavnijih u složenije organizme. Haeckel je zapravo vjerovao da evolucija (filogeneza) izravno *uzrokuje* faze ontogeneze.

Pri pomnijem se, međutim, izučavanju otkrilo da je ta ideja neprikladna. U njoj je najveća nevolja Haeckelova teorija evolucije. Prema njegovu se shvaćanju vrste razvijaju prilagodbom na okoliš i susljednim prenošenjem tako stvorenih promjena na sljedeći naraštaj. (Takvo shvaćanje zovemo "lamarkizmom".) Kad se kasnije pokazalo da evolucija ovisi o (u biti proizvoljnim) genetskim mutacijama, i to počesto u najranijoj fazi razvoja, biogeneza je izgubila tlo pod nogama. Jer ako se evolucija (slobodno govoreći) "zbiva" na početku ontogeneze – drugim riječima, ako geni mutiraju na početku razvoja embrija – tada će rekapitulacija zakazati. Haeckelova teorija, naime, u biti tvrdi da je filogeneza aditivni proces – ona, drugim riječima, prolazi kroz niz evolucijskih koraka te im na kraju dodaje novi.

Ako ontogeneza i filogeneza imaju ikakve veze, onda bismo prije mogli reći da filogeneza rekapitulira ontogenezu. Evolucija bioloških vrsta postaje, naime, moguća tek kad razvoj organizma skrene s normalnog puta. Današnji su biolozi mnogo skloniji djelu Karla Ernsta von Baera, njemačkoga kritičara *Naturphilosophena* (no, usput rečeno, i kasnijeg kritičara Darwina). Von Baer je, naime, 1820-ih godina opazio da embrionalni razvoj nije, u slučaju životinja, ni uniforman ni paralelan, nego prilično divergentan. Tako, primjerice, embriji svih kralješnjaka u početku izgledaju u biti jednako, zato što se u početku pojavljuju u svojem najgeneričnijem, neizdiferenciranom stanju. Ako usporedimo

embrionalni razvoj različitih vrsta, opazit ćemo da on ne slijedi usporedne puteve, nego postupno skreće s općeg prema posebnom, a konačan mu je cilj stvaranje odraslog organizma promatrane vrste. Drugim riječima, svaka vrsta slijedi svoj vlastiti, sve posebniji put od jajeta prema odraslom organizmu. Pravilo je, dakle, *divergiranje* (otklon) od drugih vrsta, a ne njihovo ponavljanje.

Zbog tih, a i drugih razloga, biolozi su službeno odbacili ideju o rekapitulaciji (iako ona, gledano u grubim crtama, i nije sasvim bezvrijedna). Pa ipak se, i unatoč tome, Haeckelova teorija proširila kroz prirodne i društvene znanosti te se nikad nije sasvim iskorijenila. Carl Jung, čije dionice i dalje rastu, ugradio ju je u svoju teoriju "kolektivne svijesti" . Uz nju je, u svojim popularnim priručnicima o materinskoj skrbi, stao i nitko manji od dr. Benjamina Spocka, a sedamdesetih je nitko neznatniji od uvaženoga znanstvenika Stephena Jaya Goulda napisao knjigu u njezinu obranu. Možda je ideju o rekapitulaciji podjednako teško uzdrmati kao i ideju o samom napretku.

Evolucija ("preživljavanje najsposobnijih")

Iako se ljudi gorljivo spore o njezinoj valjanosti, malo ih je koji dovode u pitanje tvrdnju da teorija evolucije izvire iz djela Engleza Charlesa Darwina (1809. – 1882.). Pa ipak, unatoč tome što joj je Darwin udario čvrst znanstveni temelj, teško bismo za njega mogli reći da je i prvi koji ju je iznio.

Čitavo stoljeće prije Darwina francuski je prirodoslovac Georges Buffon opširno pisao o sličnosti različitih vrsta ptica i četveronožaca. Opazivši te sličnosti, baš kao i to da u prirodi prevladavaju prividno beskorisni anatomski detalji (primjerice, nožni prsti u svinje), Buffon je izrazio sumnju da je Bog u petom i šestom danu stvaranja stvorio baš sve biološke vrste. Buffon je opreznim riječima iznio misao da bi se razlike među sličnim vrstama i prirodne anomalije dale objasniti bar nekakvom ograničenom evolucijom. Buffonove su teze, međutim, bile *isuviše* rezervirane, a osim toga ni njegovo doba nije još bilo spremno povjerovati mu.

Generaciju poslije Buffona Darwinov je djed Erasmus Darwin objavio eksplicitnu teoriju biološke evolucije, nagađajući u svojoj knjizi *Zoonomia* (1794. – 1796.) da bi svi živi organizmi mogli imati zajedničkog pretka. Stariji je Darwin bio na dobru putu te je uspio izvući primjere iz svakodnevnog iskustva (primjerice, iz selektivnog uzgoja i mimikrije), ali njegovo promišljanje baš i nije bilo previše koherentno. Zapravo nije uspio uvjeriti ni vlastitog unuka.

Mnogo su relevantnije bile teorije francuskoga prirodoslovca Jeana Baptistea de Moneta, viteza od Lamarcka (1744. – 1829.). Lamarck je u svojoj knjizi *Philosophie zoologique* (1809.) iznio doista koherentnu teoriju – naime, da vrste teže tome da se prilagode okolišu. Tako se, primjerice, u žirafe razvio dug vrat zato što su stabla u njezinu prirodnom habitatu bila visoka, dok su zmije izgubile noge zato što im nisu trebale za kretanje. Ukratko rečeno, ako je živom organizmu nešto potrebno za preživljavanje, onda će se to na njemu i razviti, a ako mu neki dio anatomije ne služi ničemu, on će ga izgubiti.

Lamarck je izvršio velik utjecaj na mlađeg Darwina, ali je taj utjecaj bio uglavnom negativan. Zapravo je teorija što ju je Darwin napokon iznio u svojoj knjizi *Postanak vrsta* (*The Origin of Species*, 1859.), bila izravno suprotstavljena lamarkizmu. Prema Lamarckovoj shemi, kad se promijeni okoliš, vrste, da opstanu, evoluiraju, dok se prema Darwinovu mišljenju one razvijaju same od sebe, a okoliš određuje hoće li i opstati. On je vjerovao u prirodnu selekciju (odabir), često sažetu u formulu "preživljavanje najsposobnijih", drugim riječima – da će se novostečene odlike održati ako vrstu bolje "uklapaju" u prirodu.

Darwinova je teorija izrasla iz petogodišnje kartografske ekspedicije na koju je 1830-ih godina zaplovio H. M. S. *Beagle*. S njim je Darwin posjetio daleke zakutke svijeta, od otočja Cape Verde do Brazila i Novog Zelanda, skupljajući pritom fosile i kukce, proučavajući geologiju i praveći iscrpne bilješke, i pritom polako oblikovao svoju teoriju evolucije na temelju prirodne selekcije. Opazivši varijacije među ribama otočja Galapagos, Darwin je pretpostavio da su se sve one razvile iz jedne vrste i da se svaka nova vrsta najbolje prilagodila jednoj vrsti hrane. Osim toga, silno su ga se dojmili i dokazi da se Zemljina površina polako oblikovala kroz stoljeća (zahvaljujući eroziji, klizanju ledenjaka i tako dalje) pa je intuitivno došao do zaključka da su i mnogobrojne zemaljske vrste možda isto tako svoje sadašnje stanje dostigle zahvaljujući procesu postupne evolucije.

Taj je proces, smatrao je on, bio sve prije negoli miran. Pod utjecajem pesimističkih ideja Thomasa Malthusa, koji je oslikao ljudsku povijest kao suparničku borbu za hranu i druge resurse, Darwin je došao na ideju da je i sama evolucija isto tako posljedica natjecanja. Kako se vrste postupno i prirodno razvijaju, tako dolaze u situaciju da se moraju natjecati sa starima, kad je riječ o nalaženju hrane, stjecanju teritorija i zaštiti pred grabežljivcima. S obzirom na to da su prirodni resursi ograničeni, a životni potencijal nove vrste neograničen, narav mora nametnuti nekakvo ograničenje na prirodno variranje. Oni najspremniji odgovoriti na prirodne izazove i ograničenja, zaključio je Darwin, preživjet će i proširiti novu vrstu.

Darwin je, međutim, bio oprezan i dvojio je u prihvaćanje svoje teorije pa je proveo mnoge godine u uzgajanju golubova, sve u nadi da će za svoju teoriju stvoriti i uvjerljiv dokaz. U međuvremenu je jedan drugi Englez, mladi Alfred Wallace, neovisno o Darwinu došao do teorije praktički identične njegovoj i to je potonjega potaklo da sa svojom teorijom napokon iziđe u javnost. Godine je 1858. objavio rad u kojem je sažeo svoju teoriju, da bi godinu dana potom žurno izdao i *O podrijetlu vrsta*. Knjiga je upravo planula. Bio je to početak sporenja o evoluciji.

Darwin, međutim, nije samo iznio uvjerljivu teoriju, nego je podastro i empirijske dokaze. On je tvrdio da atrofirani organi, primjerice slijepo crijevo u čovjeka i krila u pingvina, ukazuju na roditeljske kojima su oni za nešto i služili. Osim toga je opazio i da su embriji kralješnjaka – sisavaca, guštera i ptica – praktički neprepoznatljivi u ranim fazama rasta i da ljudski embrio ima rudimentarni rep i škrge.

Darwin je nagomilao i mnoštvo drugih dokaza. Svi su oni bili neizravni, ali u cjelini gledano, i vrlo uvjerljivi. Ipak to obilje dokaza i brižno izveden dokazni postupak nipošto nije jamčio i da će Darwinova teorija

biti toplo dočekana. Javno su s njim bili tek malobrojni, a protiv njega mnogi, i to napose stoga što je u kontekstu ljudskoga dostojanstva (a da vjeru i ne spominjemo) bilo odbojno i pomišljati da se čovjek razvio iz nižih životnih oblika (pri čemu se često navodio majmun).

Vrijeme će, međutim, baš kao i arheološki dokazi, reći svoje i o evoluciji. I dalje je, naime, riječ o pukoj "teoriji", ali ona se, već zbog same svoje naravi, kao i zbog tajni zakopanih u vremenu i svem onom mučno sporom napredovanju života, nikad ni neće moći "dokazati" onako kako je moguće dokazati neki fizikalni zakon. Sve dok i dalje živi vjerovanje u doslovnu istinitost Svetog pisma, evolucijska teorija neće biti univerzalno prihvaćena, a zapravo kod te teorije postoje mnogi problemi čak i na znanstvenom nivou. Ta je teorija, baš kao i Freudova, kroz duge godine doživjela mnoge uspone i padove, ali je vrlo vjerojatno da će ta velika zamisao, prilagođujući se novim podacima, preživjeti na konkurentskom tržištu znanstvenih ideja.

Mendelovi zakoni (genetika)

Darwinova je teorija prirodnog odabira bila sjajna, ali samo do neke mjere, jer je ubrzo naletjela na veliku prepreku. Prema Darwinovim suvremenicima, odlike su se s roditelja na djecu prenosile u jednakoj mjeri pa su po njihovu shvaćanju bistar otac i glupa mati morali izroditi djecu prosječne inteligencije. To je stvaralo problem za prirodnu selekciju, jer čak i ako bi se u nekoj vrsti pojavila "nadmoćna" jedinka, njezina bi se izvanredna svojstva postupno razrijedila razmnožavanjem. Pred tim je čak i Darwin ostao bez riječi pa je zato modificirao svoju teoriju i u nju ugradio lamarkijansku pretpostavku da pojedinačnim razvojem upravlja ne samo narav nego i okoliš.

Darwin je, međutim, pretpostavljao da se evolutivne promjene događaju postupno, ali se uskoro pokazalo da je ta hipoteza netočna. Naime, i William Bateson u Engleskoj i Hugo de Vries u Nizozemskoj otkrili su da se vrste, po svemu sudeći, razvijaju u naglim, isprekidanim skokovima, koje je de Vries 1900. nazvao "mutacijama".

Iste je godine de Vries slučajno naletio i na neke radove što ih je generaciju prije objavio austrijski redovnik Gregor Mendel (1822. – 1884.). Iako se na taj rad za njegova života nitko nije ni obazro, ipak je Mendel, proučavajući skromni grašak, uspio otkriti zakone nasljeđivanja koji će revolucionirati biologiju i položiti temelje genetike.

U razdoblju od sedam godina, to jest od 1856. do 1863., Mendel je križao, međusobno i uzajamno, biljke različitih odlika – visoke biljke s patuljastim, žute sa zelenim i tako dalje. Pritom je, na svoje iznenađenje, opazio da se takve odlike ne uprosječnjuju niti se razrjeđuju, nego ostaju jasno raspoznatljive. Tako su potomci nastali križanjem visokih i patuljastih biljaka bili uvijek ili visoki ili niski, a nikad srednje visine. Žuti pak grašak, križan sa zelenim, davao je žuta, a ne zelenkastožuta zrna. Još je zanimljivije bilo to što je Mendel, križanjem tih visokih hibrida, dobio vrstu koja je u sljedećoj generaciji zadržala upadljiva svojstva "djedovskih" biljaka. Većina je, naime, biljaka bila visoka, ali je otprilike četvrtina bila patuljasta. Slično je tome treća generacija biljaka

nastalih križanjem žutih sa zelenim biljkama imala 75 posto žutih i 25 posto zelenih pripadnika.

Mendel je uskoro otkrio i matematiku koja je stajala iza te pojave. Biljke, baš kao i sisavci, imaju dva "roditelja" i oba očito prenose odlike (je li biljka visoka ili niska, žuta ili zelena) na sljedeće naraštaje. Ako se, dakle, niski primjerci i ne pojave u drugoj generaciji, pojavit će se u nekim jedinkama treće. To znači da druga (visoka, hibridna) generacija u sebi i dalje nosi "naredbe" za stvaranje niskoga potomstva. Zapravo takve naredbe zacijelo dolaze u paru, pri čemu svaka od njih potječe od jednog roditelja, dok se na svakog potomka treće generacije prenosi po jedan element tog para.

Mendel je tu pojavu nazvao "zakonom razdvajanja (segregacije)", a koji bi glasio otprilike ovako: naslijeđena se svojstva prenose sa svakog roditelja posebno i ne miješaju se, nego ostaju razdvojena. Drugim riječima, svako se svojstvo stvara na temelju para naredbi, pri čemu "dominantne" naredbe određuju izgled potomstva, dok "recesivne" ostaju umrtvljene. (Recesivna se svojstva pojavljuju samo kad su oba člana para, tj. faktora, recesivna.)

Osim toga, prema Mendelovu "zakonu neovisnog nasljeđivanja", samo zakon slučajnosti određuje koji će roditelj pridonijeti koji faktor – vjerojatnost prenošenja dominantnih faktora nije ništa veća od vjerojatnosti prenošenja recesivnih. Povrh svega su nasljedna svojstva još i

neovisna pa tako naredbe koje se odnose na visinu nemaju baš nikakve veze s naredbama za boju.

Iako je nasljeđivanje obično mnogo složenije nego u slučaju križanja graška, Mendel je ipak naletio na fundamentalno načelo genetike. Kad su se Mendelova otkrića napokon združila s biologijom stanice, iznikla je i genetika kao znanstvena disciplina. Zahvaljujući usavršavanju mikroskopa, biolozi su uspjeli zapaziti da se stanice razmnožavaju diobom i da svaka od tako nastalih stanica nasljeđuje polovicu kromosoma početne. Sedamdesetih se godina 19. stoljeća osim toga otkrilo i da se, u trenutku kad spermatozoid oplodi jajašce, kromosomi udružuju.

Ta su dva opažanja zajedno objasnila osnovni mehanizam nasljeđivanja. Mendelovi su "faktori" napokon preimenovani u "gene" te je otkriveno i da svaki par kromosoma u stanici nosi po nekoliko genskih informacija. Općenito govoreći, genetika je bila pridodana modificiranoj Darwinovoj teoriji. Tako se došlo do zaključka da evolucija ponekad napreduje pomoću naglih (ali malenih i postupnih) mutacija, pri čemu se novostečena svojstva prenose genetski, te da su ona uglavnom posljedica prirodnih genetskih varijacija (rekombinacije gena). U svakom slučaju, narav "odabire" promjene prikladne za opstanak, a odbacuje pogoršanja (kakva, u pravilu, predstavljaju radikalne mutacije).

S druge su pak strane neki biolozi (primjerice, materijalisti iz bivšega Sovjetskog Saveza) zauzeli stav bliži Lamarcku, smatrajući da okoliš utječe na razvoj i da se tako nastale promjene prenose genetski. Strogo izvedeni pokusi nisu, međutim, poduprli Lamarckovu teoriju. Moglo bi se reći da je to zapravo šteta, zato što Darwinova evolucija prema vrstama (primjerice dinosaurima) koje se nisu genetski prilagodile brzim promjena okoliša postupa vrlo grubo. Svijet bi zacijelo bio mnogo zanimljiviji da je, zahvaljujući lamarkijanskom procesu, više vrsta uspjelo preživjeti eone.

HUMANISTIČKE ZNANOSTI

Edip, manje kompleksan: Psihologija

Pavlovljeva reakcija

Taj izvještaj bez oklijevanja iznosi imena, a ta će procedura neizbježno izazvati Pavlovljevu reakciju u ljevičarskim krugovima pa će ga ismijati kao plašenje "baukom komunizma".

The Daily Telegraph, 8. veljače 1974.

Kad spomenem Pavlova, možda poželite dreknuti: "Pas!" I to bismo mogli nazvati Pavlovljevim refleksom, ali bismo time prepojednostavnili zaključak imenjaka te sintagme, to jest ruskog fiziologa Ivana Pavlova (1849. – 1936.). Glavni su krivac britanske novine *The Daily Telegraph*, koji je 1974. skovao frazu "Pavlovljeva reakcija" (dok su izrazi poput "Pavlovljeva uvjetovanja" odnosno "kondicioniranja" i "Pavlovljeva sustava" stariji) i primijenio je kao sinonim za "predvidljivu reakciju".

Sam se Pavlov, međutim, više zanimao za neočekivano i kontraintuitivno ponašanje negoli za predvidljivo. On se najprije istaknuo (i godine 1904. za to dobio Nobelovu nagradu) neglamuroznim, ali zato ključnim radovima o izlučivanju želučanih sokova. Pavlov je, naime, otkrio da gušterača – predvidljivo – počinje raditi kad počnemo žvakati hamburger, ali da se može pokrenuti i samim razmišljanjem o spomenutom pa čak i pukim gledanjem u njegov plastični model. On je potonje zanimljive slučajeve nazvao primjerom "psihičkog izlučivanja" i time položio temelje svojim slavnijim kasnijim teorijama.

U nizu pokusa koji bi zgrozili današnje borce za životinjska prava, Pavlov bi vezao pse pa mjerio koliko sline izlučuju reagirajući na različite podražaje. Prilično predvidljivo (i u skladu s njegovim ranijim istraži-

vanjima), pogled na sirovi hamburger doveo bi im vodu u usta. Pavlov je, međutim, otkrio da se psi mogu natjerati na slinjenje i reakcijom na svaki proizvoljni podražaj – recimo zvuk ili udarac nogom – koji su počeli povezivati sa skorom pojavom pseće klope. On je takve proizvoljne podražaje nazvao "kondicioniranim" ili "uvjetovanim", a reakciju pasa "uvjetovanim" ili "kondicioniranim refleksom" – to jest refleksom umjetno stvorenim vježbanjem ili navikavanjem. (Taj se izraz prvi put pojavio na engleskom u časopisu *Nature*.)

Ne shvaćajući da treba zasvirati pa za pâs zadjenuti, Pavlov je ta, a i druga, složenija opažanja ekstrapolirao u svojevrsnu sveobuhvatnu fiziološku teoriju i pokušao skoro svako ponašanje, kako normalno, tako i devijantno, objasniti pomoću stečenih refleksa i njihovih različitih interakcija. Nakon što su kratko na Zapadu bile jako u modi, mnoge su Pavlovljeve grandiozne tvrdnje napokon bile bačene preko razme, ali su ih Sovjeti žarko prigrlili. Iako sâm Pavlov nije bio marksist, ipak su njegove teorije bile skoro kao skrojene poduprijeti marksističko shvaćanje da ljudsko ponašanje izvire iz materijalnih uvjeta i životnih obrazaca. Ako se, primjerice, ljudi tlačenjem naviknu na ropstvo, oslobođeni se mogu ponovno oblikovati. Drugim riječima, sovjetski bi sustav mogao kondicionirati i sovjetske građane. Posljedice te teorije lako vidimo u svim novinama.

Biheviorizam

Uđemo u kino i najednom nas uhvati žudnja za kokicama. U modroj se sobi osjećamo opušteno, a u crvenoj tjeskobno. Kad nas uhvate crnjaci, poslušamo savjet prijatelja pa silom navlačimo smiješak na lice i gle čuda: uskoro se osjetimo mnogo bolje.

Kako sve to objasniti? Može li se ikako o osjećajima govoriti na objektivan način? Da ih objasnimo, trebamo li se pozvati na "um" ili "nesvjesne porive"? Ili se sve skupa svodi na hrpu kemijskih reakcija u glavi?

Biheviorizam je, općenito govoreći, smjer u psihologiji koji nudi jasne odgovore na sva ta pitanja. Za razliku od frojdovaca, pripadnici ove škole mišljenja, kad je riječ o objašnjavanju psihičkih zbivanja, ne osjećaju potrebu za hipotetskim (to jest neopazivim) idejama poput "nesvjesnog" i "ida". Oni su se priklonili, po svojemu mišljenju, znanstvenijem pristupu i ograničili se na opazive činjenice. U slučaju ljudske psihologije, opazivo je samo *ponašanje* (*behavior*) – pa otuda i ime.

Biheviorističke ideje sežu korijenjem – u najmanju ruku – sve do spisa Thomasa Hobbesa, koji je ljudski organizam promatrao kao izvanredan mehanizam. (Prema Hobbesovim shvaćanjima, osjećaji i djelovanje daju se opisati kao posljedica fizičkih zbivanja ili "gibanja" u samom tijelu.) Ipak je biheviorizam, i kao škola i kao ideja, u biti kreacija američkog psihologa Johna B. Watsona, koji je njegov dolazak najavio 1914. svojom raspravom *Ponašanje* (*Behavior*).

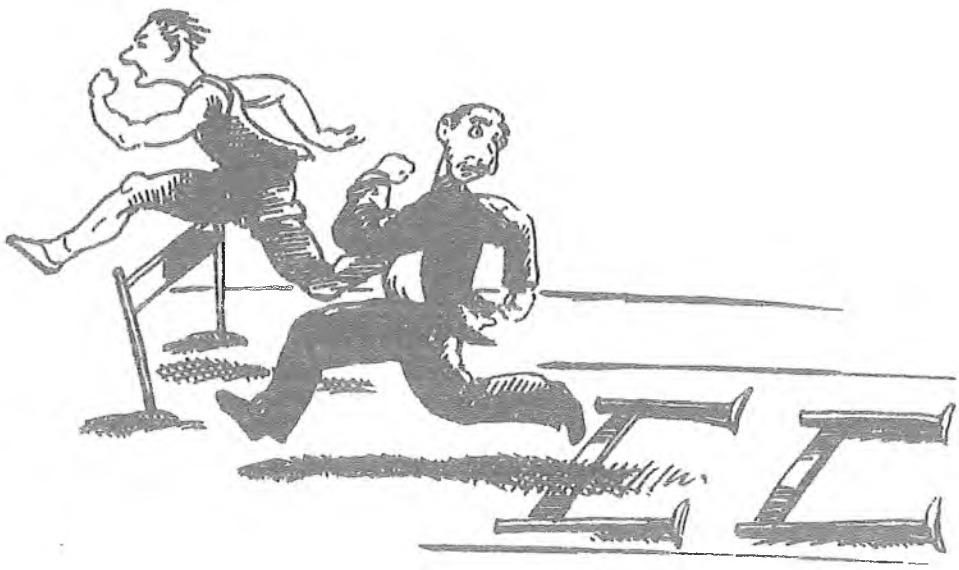
Watson je žustro odbacio ideju, važeću još od Descartesa, da tijelo i um djeluju na temelju različitih pravila te da je introspekcija najbolji (i zapravo jedini) postupak za proučavanje uma. To, ustvrdio je Watson, nije znanost. Kao prvo, introspekcija je već i sama po sebi subjektivna jer se njezini nalazi ne mogu objektivno potvrditi. Kao drugo, introspekcija ne stvara ništa ni izdaleka nalik čvrstim podacima pa se njezini nalazi ne mogu kvantificirati. Da bi psihologija stala na znanstvene temelje, rekao je Watson, ona se mora pozabaviti čvrstim, opazivim i objektivnim podacima. Osim toga se mora okaniti i mutnih (i, po njegovu mišljenju, nepostojećih) entiteta poput "svijesti" i "želje".

Sasvim u skladu s Pavlovom, čije će radove o pokusima sa životinjama pročitati tek kasnije, Watson i njegovi sljedbenici smatrali su da znanstvenost psihologije leži u proučavanju odnosa između vanjskih podražaja i individualnih reakcija. Uspijemo li pokusom dokazati da neki događaj (recimo, zvonjava zvonca) redovito izaziva određeno ponašanje (recimo, nervozno trzanje), na to možemo postaviti i neku psihološku tvrdnju. Ukupna zbirka takvih asocijacija zbivanja i ponašanja dostaje nam kao banka podataka pa samo na temelju takvih dokaza smijemo izvoditi psihološke zaključke.

Zbivanja se povezuju s ponašanjem, vele bihevioristi, kroz proces učenja odnosno "kondicioniranja" (uvjetovanja). Ako psa redovito nagrađujemo tako da mu dajemo kost svaki put kad posluša naredbu "sjedni!", on će naučiti da poslušnost izaziva zadovoljstvo pa će ga od tada naredba "sjedni!" tjerati da sjedne, i to skoro refleksno. (Biheviorist B. F. Skinner to je nazvao "pozitivnim pojačavanjem".) Slično tome, ako kao djeca naučimo da odlazak u kino znači kokice, s vremenom se kondicioniramo tako da taj događaj (odlazak u kino) povezujemo s ponašanjem (jedenjem kokica) pa će prvo izazvati djelovanje radi postizanja potonjeg.

Osnovna je ideja biheviorizma, ukratko rečeno, da ponašanje nije samo znak nekoga mentalnog stanja, nego zapravo *isto* što i mentalno stanje. Izmišljanje apsurdnosti poput "temperamenta" ili "ida", a što su zapravo samo teorijske apstrakcije stvarnoga ljudskog ponašanja, neće nas odvesti nikamo. Mnogo je bolje, a i znanstvenije, nazvati takve pojave "neurotskim ponašanjem" u slučaju sukobljenih refleksnih reakcija na preklopljene podražaje. Osim toga, bihevioristički nazori podupiru krajnji bihevioristički cilj, jer oni nisu marili za teorijske modele, nego su željeli postići da se ljudi bolje vladaju. Drugim riječima, popravimo li okoliš, popravit ćemo i ljude.

Watson je, dakako, morao izvesti mnoge piruete kako bi objasnio sve to što većina nas smatra više mentalnim negoli fizičkim. U jednom je apsurdnom trenutku čak objasnio misao kao nečujni govor. (Prije toga je morao ustvrditi da je govor jednostavno kondicionirano ponašanje i



da ni u kojem smislu nije "mentalan".) Tako su i sami osjećaji bili svedeni na utrobne organske reakcije.

Od svega je najneuvjerljivije bilo to što su strogi bihevioristi iz svoje slike ponašanja morali sasvim izbaciti smisao. Oni nisu nikako mogli objasniti kako isti "poticaj" (recimo, prasak pištolja) može u različitim kontekstima i u različitom trenutku izazvati različite "reakcije". Prema njihovu je modelu važna samo izravna reakcija na zvuk, bez ikakva pozivanja na svijest. Ali prasak pištolja znači jedno na uličnom uglu, a drugo na početku utrke pa bez nekakva pozivanja na svijest o toj razlici zapravo i ne možemo objasniti zašto u jednom slučaju reagiramo zabrinuto, a u drugom uzbuđeno.

Osim toga, nije jasno čak ni to u kojem stupnju životinje, a o ljudima da i ne govorimo, kondicioniranjem uče kako se ponašati u stvarnom svijetu (za razliku od laboratorija). Bez osnovne hipoteze o poticaju i reakciji, biheviorizam, međutim, nema stvarnog temelja. Noviji napadi na tu hipotezu doveli su do dramatičnog opadanja strogog biheviorizma. Ta je ideja, međutim, u donekle modificiranom obliku, ipak zadržala neku vrijednost te bihevioristima moramo pripisati u zaslugu to što su ustanovili psihologiju kao autentičnu znanost, nešto što sam Freud nikad ne bi uspio učiniti. Unatoč tome što je biheviorizam na makro-

nivou mentalnih zbivanja i emotivnih reakcija donekle simplicistički, njegovo je isticanje fiziologije dovelo do napretka na mikrorazini, to jest do proučavanja kemije i funkcioniranja mozga. Ponekad smiješak doista pomaže da se osjetimo bolje.

Nesvjesno

Već smo se navikli na vjerovanje da je svaka latentna ideja takva zato što je slaba i da, ako ojača, postaje svjesna. Dosad smo, međutim, već stekli uvjerenje da postoje i neke latentne ideje koje ne prodiru u svijest, bez obzira koliko ojačale. Zbog toga bismo latentne ideje prve vrste mogli nazvati predsvjesnim, dok izraz nesvjestan (u užem smislu riječi) ostavljamo za potonju vrstu, koju smo proučavali u neurozama.

Sigmund Freud, "Bilješka o nesvjesnom u psihoanalizi" (1912.)

Bit psihoanalize, koju je zasnovao Sigmund Freud (1856. – 1939.), krije se u riječi "nesvjesno". Ta uzavrela masa opasnih ideja uzrok je svih naših nedaća. To je onaj dio naše osobe koju bi njezin bolji dio volio zaboraviti. To je ono što se razotkriva kad napravimo "frojdovsku omašku" – to je istina za koju bismo voljeli da nije izašla na vidjelo, istina koje nismo bili čak ni svjesni. Nesvjesno upravlja našim snima, ostvaruje svoje zabranjene želje i progoni nas strahovima. Nesvjesno je baš zločesto.

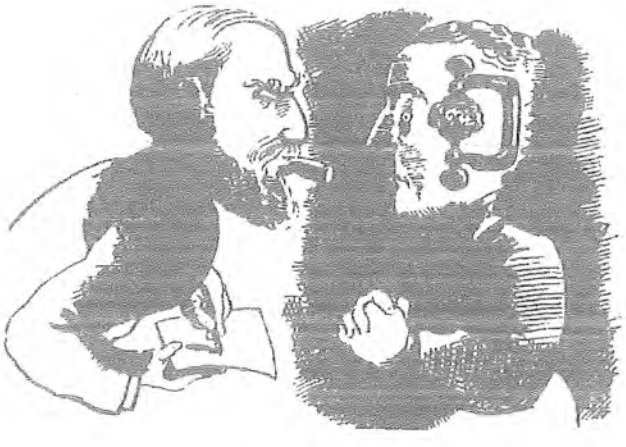
Freud nije izumio nesvjesno, nego ga je samo napuhao do današnje mjere. Taj se izraz zapravo prilično slobodno motao kroz psihologiju i filozofiju devetnaestoga stoljeća, iako su ga neki filozofi odbacivali kao tlapnju. Podsvjesno je, tvrdili su oni, isto što i svijest: ne može postojati nikakva "nesvjesna misao", jer ako nije svjesna, nije ni misao pa stoga ni ne postoji.

Freud je pak, poslije rada na hipnozi, histeriji i snovima, o tome stekao drukčije mišljenje. Recimo da pacijenta hipnotiziramo, nešto mu naredimo pa ga probudimo. Neko vrijeme poslije toga on izvršava naredbu, a da ni sam ne zna zašto. Kako je to moguće, upitao se Freud, ukoliko ta hipnotička naredba ne postoji negdje u umu, ali izvan svijesti?

To nije bilo ništa baš jako novo. Freudov se stvarni doprinos sveo na ukazivanje na dvije različite vrste nesvjesnih misli. Prva je obuhvaćala ono što je većina psihologa već zvala "nesvjesnim", a riječ je bila o onom što boravi tik ispod nivoa svijesti i čeka da uskoči u um – to, primjerice, mogu biti telefonski brojevi i ime ljudi koje smo netom upoznali na domjenku. Druga pak – a riječ je o, primjerice, traumama iz djetinjstva

i zabranjenim željama – leži dublje i njoj se svjesni um aktivno odupire. Freud je misli prve vrste nazvao "predsvjesnim", a druge "nesvjesnim".

Odgojen u mehanicističkoj tradiciji znanosti devetnaestog stoljeća, Freud je um zamislio kao svojevrsni stroj pun psihičke energije. Posebno su njegovi rani spisi protkani izrazima poput "tlaka", "energije", "dinamike" i drugima posuđenim iz fizike, a prema kojima bi um od svega bio najsličniji nekakvom hidrauličkom stroju. Prema njegovom ranom modelu, "nesvjesno" je najdublja i najmračnija mentalna domena,



naseljena energično nabijenim idejama koje se trse izbiti na površinu. Svjesni, međutim, dio uma napinje snagu da te nesvjesne ideje "potisne", to jest zadrži pod površinom. Um se pritom promatra kao kruto tijelo u prostoru sa svojim "regijama" i "granicama", s topografijom koju je moguće ilustrirati (Freud je volio crtati sheme), a psihička zbivanja stvaraju dinamički odnosi između dviju glavnih regija – nesvjesnog i sustava predsvjesno-svjesno. (I samom je Freudu bilo malo neugodno zbog tog ranog materijalizma, ali je on sve do danas obilježio psihoanalizu.)

Tako, primjerice, snovi nastaju (skoro kao kemijski spojevi) kad se duboke nesvjesne želje – od kojih najjače potječu još iz djetinjstva – pomiješaju s predsvjesnim "talogom" dana. Nesvjesno, međutim, ne može potpuno iskrsnuti čak ni u snovima, toliko je efikasno to zaštitno potiskivanje uma. Dok se miješaju s predsvjesnim talozima ili se uspijevaju izgurati u svjesne fantazije, nesvjesne misli, da bi izbjegle cenzuru, mo-

raju proći kroz preobražaj. Ta se transformacija može dogoditi na dva načina: jedan je "zgušnjavanje", a drugi "pomicanje".

Zgušnjavanje, koje se svodi na svojevrsnu nesvjesnu logiku, pakira čitav skup potisnutih ideja i želja u neku kriptičnu temu (prikladnu za psihoanalitičko dekodiranje). Pomicanje, s druge strane, skreće psihičku "energiju", vezanu uz nesvjesne misli, prema sigurnijim, prihvatljivijim idejama negdje dalje u lancu asocijacija. Prema Freudovu mišljenju, baš je to pomicanje glavni krivac neurotskog ponašanja – to jest ponašanja u kojem je mnogo energije usmjereno prema nečem naizgled nevažnom.

Freud je, međutim, na kraju ipak shvatio da taj njegov topografski model psihe ima i jednu kobnu logičku manu. Ako u potiskivanju sudjeluje i svjesni dio uma, onda bi i samo njegovo represivno djelovanje moralo biti svjesno. Mi smo, međutim, tog potiskivanja nesvjesnog i opiranja njegovu djelovanju nesvjesni, kao i toga da ga zgušnjavamo, pomičemo i na druge načine cenzuriramo. Drugim riječima, to je dio svjesnog koji je i sam nesvjestan: njegov represivni (potiskivački) dio. Taj dio svijesti nije i sam potiskivan, jer bi inače postao dijelom nesvjesnog. Drugim riječima, iako je sve potisnuto nesvjesno, nije i sve nesvjesno potisnuto.

Kad je došao do tog zaključka, Freud je shvatio da bi morao razviti bolju kartu uma. Rezultat je toga opisan u našem poglavlju "Ego, id i superego".

Edipov kompleks

[Kada dječak] ne može više održavati sumnju koja mu dopušta da vlastite roditelje proglasi iznimkom iz ružnoga seksualnog ponašanja ostatka svijeta, on tada, vođen ciničnom logikom, kaže samomu sebi da razlika između njegove majke i kurve napokon i nije tako velika, jer u biti obje čine isto. Ono što su mu rekli [o seksu] u njemu zapravo oživljava tragove pamćenja njegova ranoga infantilnog potiskivanja i želja te mu tako u umu reaktivira stanovite osjećaje. U svjetlu te nove spoznaje, on sad počinje osjećati želju i prema samoj majci i ponovno mrziti oca zato što mu stoji na putu; tako on, kako velimo, upada u zagrljaj Edipova kompleksa.

Sigmund Freud, "Posebna vrsta muškog izbora objekta" (1910.)

Freud je "zarobljivačku moć *Oedipusa Rexa*" prvi put spomenuo u pismu iz 1897. Njega je, naime, istoimena Sofoklova tragedija toliko zarobila, da je usvojio njezin scenarij te pomoću njega objasnio zašto smo svi mi toliki neurotici.

Za slučaj da ste zaboravili fabulu, recimo da priča ide otprilike ovako. Korintski kraljević u proročištu doznaje da mu je suđeno ubiti oca i leći s majkom. Užasnut time bježi iz grada Tebe, ali na putu zapada u kavgu s putnicima na koje nailazi. Jedno vodi k drugome i uskoro ih Edip ubija sve redom.

Otkriva se, međutim, da je jedan od tih putnika Edipov pravi otac, tebanski kralj Laj, koji ga je ostavio još kao dijete. Tako Edip ispunjava presudu sudbine trudeći se pobjeći joj, iako to ne shvaća sve dok ga ne okrune za novoga kralja Tebe i pošto se već oženi kraljicom Jokastom, za koju se otkriva da mu je majka. Kad te činjenice izbiju na vidjelo, zgroženi si Edip iskopa oči.

Ta tužna priča, nastavlja Freud u svom pismu, "dohvaća se kompulzije koju svi prepoznaju zato što u sebi osjećaju njezino postojanje". Freud je, dakle, osjećao, a to je pripisao i svim drugim muškarcima, spolnu želju prema majci i ubilačku ljubomoru na oca. Ništa zato što Edip u drami ne osjeća ništa takvo i upada u nevolju tek kad pokuša pobjeći od sudbine. Freud se ipak uhvatio te paradigme pa tu nesretnu kompulziju nazvao

"Edipovim kompleksom", izrazom koji će se prvi put pojaviti 1910. u njegovu radu "Posebna vrsta muškog izbora objekta".

Freudovo zlostavljanje grčke legende nasljednik je "teorije zavođenja", njegove prvotne teorije zlostavljanja. Freud je opazio da zabrinjavajući broj neurotskih pacijenata spominje neželjene seksualne doživljaje iz djetinjstva pa je povjerovao da bi se takvi psihički poremećaji dali izvesti iz takva "zavođenja". Kad se, međutim, pomnije zadubio u priče svojih pacijenata, zaključio je da su neki od njih, ako ne i većina njih, ta zlostavljanja ne zapamtili, nego isfantazirali – ili, točnije, da se samo prisjećaju djetinjih fantazija.

To "otkriće" (zbog kojeg su ga kasnije žestoko napadali) izazvalo je krizu čitavog Freudova gledanja na psihički razvoj. Poput praktički svih ostalih, i Freud je vjerovao da djeca o spolnosti nemaju ni najblažeg pojma, a o seksualnim sklonostima da i ne govorimo, te da stoga svako izlaganje spolnosti odraslih izaziva nerazumijevanje i strah. Ako su, međutim, prema njegovim novim nazorima, djeca sposobna za seksualne fantazije, onda ona nisu nimalo "nevina". Ona ne samo da imaju seksualne osjećaje nego su ti osjećaji jaki i autonomni.

Došavši do tog zaključka, Freud je pomislio da je našao i objašnjenje za mnoge uobičajene neurotske simptome. Neki su njegovi pacijenti žudili samo za već zauzetim ženama. Drugi su tražili ljubavnice koje će ih, na što je sve upućivalo, varati. Takvi ljudi kao da su sami zazivali neprijateljstvo i ljubomoru. Pacijenti iz druge kategorije u predmetima su svoje ljubavi vidjeli jedinstvena i nenadomjestiva bića, dok su treći patili od fantazija u kojima su "spašavali" žene od neposredno predstojećeg gubitka čednosti. Prema Freudovu mišljenju, sve su te neurotske želje bile samo krajnje manifestacije univerzalnog i "normalnog stava u ljubavi". U abnormalnim slučajevima, njegovi pacijenti jednostavno nisu uspijevali nadvladati dječje emocije koje većina nas uspijeva suzbiti.

Te su emocije ljubav prema majci i ljubomora prema ocu. Majka je zapravo "jedinstvena i nezamjenjiva", a otac stvarni ili potencijalni spolni takmac. Kada dječak, na pragu puberteta, prvi put od svojih vršnjaka

dozna za seks, prema njemu se odnosi kao prema nečem "prljavom". Razmišljanje o vlastitim roditeljima u tom kontekstu djeluje kao šok pa kad se infantilni seksualni osjećaji prema majci vrate u bujici, dječak razvija fantazije o tome kako će je "spasiti" od oca tako što će preuzeti njegovo mjesto.

Pritom se oživljava baš Edipov kompleks koji je Freud tražio – a koji se zatim normalno prevladava kad pubescen prebaci seksualne osjećaje na svoje vršnjakinje. Kod dojenčadi taj se kompleks rađa kada dječaka potiče majčino maženje i milovanje, zbog čega se pojačavaju njegovi osjećaji prema njoj. S vremenom se njegovo uzbuđenje koncentrira na jednom vrlo važnom dijelu tijela: penisu.

Kada dječak tom dijelu svojega tijela počne posvećivati neprimjerenu pažnju, to roditelje nimalo ne veseli pa mu stoga prijete da će mu ga "odnijeti" ("pojest će ga maca") ako ga ne ostavi na miru. Dječak u to baš ne vjeruje, sve dok jednoga dana ne zirne na intimne dijelove djevojčice – a ona ga nema! Njoj su zacijelo odnijeli penis, zaključuje on, zato što se njime previše zabavljala. Zbog toga prijetnja kastracijom najednom postaje sasvim stvarna i to mu razbija Edipov kompleks, jer shvaća, ako nastavi s tim osjećajima i zadovoljstvima, njegovom je dragocjenom penisu odzvonilo. Narcisoidna vezanost za njega nadvladava poriv da se njime igra.

Posljedica je toga, nastavlja Freud, da dječak uspijeva naučiti kako svoj libido usmjeriti ("sublimirati") u manje opasne osjećaje, primjerice u ljubav prema roditeljima. Ljubav prema majci i zlovolja na oca zato što mu ju je "oduzeo" svladava se poistovjećivanjem s oba roditelja i baš tako dječak stječe svoj "superego". U međuvremenu se njegove seksualne želje i fantazije potiskuju za trajanja, kako ga je Freud nazvao, "latentnog razdoblja", da bi se zatim ponovno probudile u pubertetu.

Zamijetit ćete da smo se sve vrijeme bavili dječakom i njegovim penisom, no što nam Freud ima reći o djevojčicama? On je isprva pretpostavljao da djevojčice prolaze kroz iste faze kao i dječaci, s jedinom iznimkom da su im seksualne fantazije usmjerene na oca. (Freud je zapravo vjerovao da je infantilna seksualnost u stanovitom smislu biseksualna, samo što

kod dječaka prevladava žudnja za majkom, a kod djevojčica za ocem.) Ipak, nakon što je zaključio da taj kompleks u dječacima ubija strah od kastracije, morao je promijeniti i taj model. Djevojčice se, napokon, ne mogu bojati kastracije – ne zato što je ona nemoguća, nego zato što vjeruju da se već dogodila. (Na Freuda su s pravom digli kuku i motiku i zbog toga što je pretpostavio da djevojčice svoje spolovilo smatraju "manjkavim", to jest da dječacima "zavide" na penisu te da se smatraju stalno inferiornim zato što ga nemaju.)

Prema tom svom novom, ponešto tek probnom i mutnom modelu, Freud zapravo pretpostavlja da djevojčice proživljavaju mnogo jednostavnije rano djetinjstvo. Umjesto da svoje seksualne želje žele iživjeti na majci kao objektu, one samo žele zauzeti njezino mjesto u odnosu na oca. Iako djevojčice, baš poput dječaka, svoju prvu snažnu ljubav osjećaju prema majci, kad jednom opaze da dečki nemaju što one imaju, njihova se ljubav pretvara u pizmu. Sad u njihovu srcu mjesto majke preuzima otac, tim više što, kad jednom prihvate činjenicu da se nikad neće domoći penisa, djevojčice počnu željeti njegov nadomjestak – naime bebu. Sad počinju željeti da preuzmu majčino mjesto i ocu podare dijete.

Tu fantaziju ne prekida nikakav strah od kastracije. Freud pretpostavlja da se Edipov kompleks kod djevojčica pobjeđuje blažim sredstvima, naime "edukativnim utjecajima" i "vanjskim uznemiravanjem koje prijeti gubitkom ljubavi" ("Odlazak Edipova kompleksa", 1924.). To, baš kao i činjenica da se "preedipovska" vezanost djevojčica za majku nastavlja i da se prevladava tek na koncu zapletenog procesa, naveli su Freuda da odbaci nazore svoga štićenika Carla Junga. Potonji se držao uvjerenja da je razvoj djevojčica zrcalni odraz razvoja dječaka pa je 1913. iskovao izraz "Elektrin kompleks", kao ženski pandan muškom Edipovom.

Tragajući za imenom, i Jung se okrenuo grčkoj tragediji, napose verzijama priče o Elektri. U Eshilovoj drami *Hoefore*, Elektra se, na nagovor boga Apolona, udružuje s bratom da zajedno srede majku Klitemnestru, krivu za očevu smrt. Čini se, međutim, da se Jung, baš kao i Freud, više oslanjao na Sofokla, u čijoj je drami *Elektra* njezina junakinja odigrala

glavnu ulogu u smišljanju osvete. Iako Sofoklova priča o Elektri nije ni tako paprena ni tako dojmljiva kao njegov opis Edipa, Sofoklova je priča o Elektri, to jest ženi duboko vezanoj za oca i iznutra nagnanoj da ubije majku, Jungu sasvim lijepo poslužila kao analogija.

Ego, id i superego

U ranim fazama razvoja sveobuhvatnog pogleda na psihu, Freud je iznio mišljenje da bi se um dao shvatiti kao "sustav" s tri odvojene regije, to jest s područjem svjesnog, predsvjesnog i nesvjesnog. Početkom je, međutim, 1920-ih, Freud taj model trampio za novi.

Dok je Freud nekoć govorio o "svjesnom", sad je počeo govoriti o "egu", a taj je izraz (koji na latinskom znači "ja"), bio prilično raširen u psihologiji devetnaestog stoljeća. Ego je više od svjesnoga ja, iako ga sadrži. U Freudovu je novome modelu ego onaj dio ili regija svijesti koji tvori njezinu vanjsku površinu i razvija se iz naših osjetilnih opažanja i doživljaja u svijetu. Ego je onaj koji misli svjesne misli, ali taj ego (bez znanja našeg svjesnoga uma) obuzdava i opasne nesvjesne misli. Ego je društveni ja, ja najizloženiji "zbilji" i pod njezinim najjačim utjecajem, nju prima u obliku osjetilnih doživljaja i društvenog kodeksa.

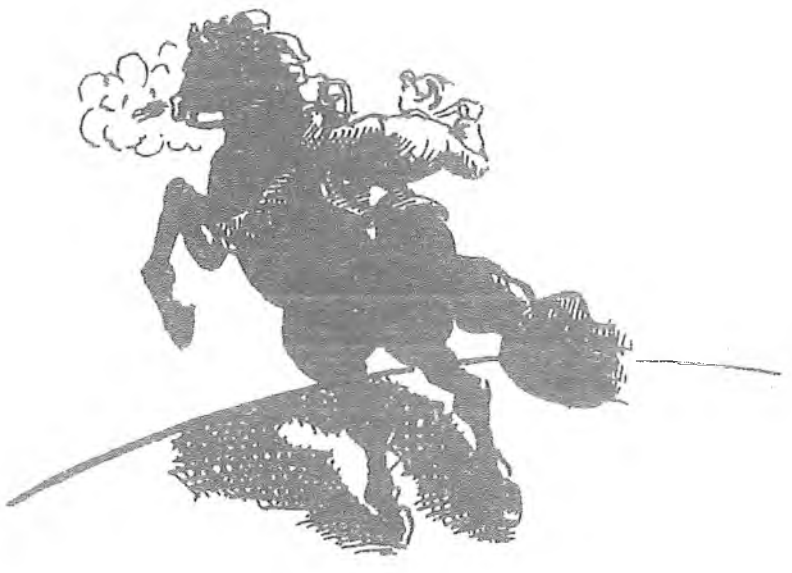
Ako se ego rađa iz iskustva, onda je očito da se mi ne rađamo s njim. Tu jezgru psihe, preko koje se zatim taloži sloj ega, Freud zove "idom", prema latinskoj riječi koja znači "ono". (Freud tvrdi da ga je preuzeo od Georga Groddecka, liječnika i suvremenika, koji je pak bio pod utjecajem Nietzschea.) Taj je id mračno, nesvjesno, libidinozno središte unutarnjih doživljaja, poprište poriva i strasti, neukroćeni konj, da se poslužimo Freudovom metaforom, kojeg jaše i obuzdava ego. Dok ego marljivo (i nesvjesno) potiskuje asocijalne porive ida i njegove tabue, id svejedno uspijeva utjecati na naše ponašanje te svoju energiju usmjerava na djelovanje koje odobrava ego, a ponekad i na djelovanje koje ne uspijevamo potpuno razumjeti i koje stvara osjećaj grižnje savjesti.

Možda ćemo razlike i dinamiku između ega i ida najlakše shvatiti ako sparimo njihova kontrastna svojstva. Tako je ego koherentan, a id nekoherentan, ego racionalan, a id iracionalan. Dok ego djeluje na temelju, kako to Freud zove, "načela stvarnosti" (reagirajući na zahtjeve i pravila stvarnog svijeta), id djeluje na temelju "načela zadovoljstva" (težeći da svede na najmanju mjeru bol i uznemiravanje, što će reći da minimizira psihičku energiju). Ego je na površini mentalne aktivnosti,

id leži u njezinim dubinama. Ego je mentalna reprezentacija vanjskih osjeta i doživljaja, id je reprezentacija instinkta. Ego barata idejama, u prvom redu verbalnim (svjesno je ono što se dade izgovoriti), id pak simbolima, u prvom redu vizualnim.

Toj složenoj igri razmjene između ega i ida, Freud je dodao i treću silu, koja je izdanak ega i koju je nazvao "idealnim egom" ili "superegom". Superego predstavlja ono što ja želi postati i on je sjedište morala, osjećaja za dužnost i vjere. Prema Freudovu prenategnutom tumačenju, superego niče baš u trenutku kad se Edipov kompleks raspline. Primjerice, dječak nadilazi svoju nedopuštenu žudnju za majkom i mržnju prema ocu tako što te "objekte" (majku i oca) "internalizira" odnosno "introjektira". Ljubav se prema majci zatim izokreće u ljubav prema samome sebi ili, bolje rečeno, potencijalnom sebi koji postaje idealom, dok mržnju na oca pobjeđuje žestokim identificiranjem s njim kao s višim odnosno nadmoćnim dijelom sebe.

Tako se ideali, moral, zabrane i zakoni roditelja udomljuju u umu te ubuduće uvijek pozivaju ego na odgovornost. Superego je, napokon, onaj autokritični dio osobe, onaj dio koji odmjerava udaljenost između stvarnosti i ideala i koji se hrani energijom ida kako bi usmjerio ego prema višim ciljevima. Freud taj proces zove "sublimacijom" te mu pripisuje dostignuća ljudske civilizacije i umjetnosti pa dakle i sve velike ideje.



Načelo ugode

U teoriji psihoanalize mi bez oklijevanja pretpostavljamo da putem kojim idu mentalna zbivanja automatski upravlja načelo ugode. Mi, drugim riječima, vjerujemo da se niz tih zbivanja beziznimno pokreće neugodnom napetošću i da ide smjerom kod kojeg konačan ishod dovodi do slabljenja te napetosti – to jest do izbjegavanja neugode odnosno stvaranja ugode.

Sigmund Freud, Onkraj načela ugode *(1920.)*

Kad čujemo za "načelo ugode", možda pomislimo na poriv da na glavu stavimo novogodišnju kapicu ili strusimo pola litre Ben and Jerryja. Ali Freud, koji ga je "otkrio", smatrao je da smo najveseliji kad ne osjećamo apsolutno ništa, a ponajmanje žudnju. Ugoda je stanje u kojem se nikad ništa ne zbiva.

To je tako zato što je ugoda za Freuda bila ne pozitivan osjećaj, nego prije odsutnost "neugode" ili, da posegnemo za dražesnom njemačkom riječi, stanje *unlusta*. Psiha se gnuša napetosti, koja se pak pojavljuje u mnogo oblika (tjeskoba, žudnja, grižnja savjesti itd.) te je se instinktivno želi otarasiti. Ono što mi doista želimo, a za čime teži načelo ugode, jest stalno, neremećeno stanje, koje je Freud nazvao "homeostazom". Načelo ugode stoga je u psihologiji ono što je u fizici načelo tromosti.

To da ne volimo napetost, moglo bi nam se učiniti očitim, ali Freud ide mnogo dalje od leđa koja nas zasvrbe i gladi za nikotinom. Svaki oblik uznemiravanja, čak i onaj koji *smatramo* ugodnim, duboko se u nama vrlo loše prima. Svaka opaziva mjera "uzbuđivanja", u što ubrajamo i seksualni podražaj, zapravo je izvor neugodne napetosti – pa osjećamo *lust* za *unlust*. Čak i ako uživamo u rastu uzbuđenja, to je samo zato što znam da ćemo njegov pad doživjeti kao nešto vrlo lijepo. A što se većeg uzbuđenja ili "napetosti" oslobodimo, to ćemo se ljepše i osjećati.

Muškarci će tu ideju prihvatiti lakše nego žene, bar kad je riječ o spolnom uzbuđenju, ali Freud je, kad god bi došao do ženske psihologije, bio notorno izgubljen. (Njegovo slavno pitanje: "Što žena zapravo hoće?" danas mu se opravdano stavlja na teret.) U svakom slučaju, dok se Freud

uvijek držao svoga stava glede načela ugode, njegova je slika tog načela s vremenom postajala sve složenijom. Priznavši da nas, unatoč tome što posjedujemo snažnu sklonost prema ugodi (stazisu), naše odluke i čini ne vode uvijek prema njima, Freud je zaključio da bi trebalo razmotriti i druge faktore.

Jedan od njih bilo je i "načelo stvarnosti", to jest prilagodba stvarnosti u službi samoodržanja, jer ugodu često moramo odgoditi ili žrtvovati da bismo u budućnosti doživjeli još veću. Tako, primjerice, unatoč tome što nas načelo ugode možda navodi da svom šefu iskreno kažemo što o njemu mislimo, u igru se upleće načelo stvarnosti koje nam govori da zadržimo jezik za zubima – jer biti najuren s posla, prilično je velika cijena na ljestvici "stvarnosti" za jedno malo opuštanje napetosti.

Onkraj načela ugode

Iako je načelo ugode, u Freudovu toli promjenjivu umu, ostalo jednim od najosnovnijih poriva i sklonosti, u trenutku izlaska knjige *Onkraj načela ugode*, on je već bio zaključio da moraju postojati i dublji impulsi. Jedan je od njih "kompulzivno ponavljanje": tajanstvena sklonost ponavljanju i ponovnom doživljavaju (kako u javi, tako i u snu) čak i neugodnih doživljaja. Jedan bi primjer bila upravo sablasna sklonost nekih ljudi da ulaze u veze u kojima ih se zlostavlja.

Freud to čudno ponašanje objašnjava na više načina i svi su oni hipotetički. On kompulzivno ponavljanje opisuje najprije kao povratak na mjesto neuspjelog zločina. Ono što smo skloni ponavljati u početku nas je vrlo uznemiravalo, bili su to "traumatski" doživljaji od kojih se, u njihovo vrijeme, nismo mogli obraniti. Zato im se stalno i vraćamo, jer nastojimo učiti na pogreškama i u retrospektivi "ovladati" traumom. Tako ćemo, nada se psiha, drugi put biti spremni.

Freudova druga hipoteza glasi da je ponavljanje jednostavno urođeno samome životu. Jer kao što je rekao u svom izlaganju o načelu ugode, mi volimo kad sve ostaje isto, a općenito mrzimo promjenu i poremećaje.

Naši nas nagoni tjeraju prema prošlosti, prema ranijem stanju stvari koje smo, pod pritiskom vanjskih sila, morali napustiti. Nagoni su stoga u biti konzervativni; oni ne teže promjeni i razvoju, nego istosti i ponavljanju. Zapravo postoji upravo "organička kompulzija k ponavljanju", kao primjerice u godišnjim seobama ptica i uzvodnom gibanju riba radi mriještenja u, po svemu sudeći, djedovskom domu njihove vrste.

Freud zatim tu hipotezu dovodi do nove krajnosti. Mi ne samo što želimo obnoviti neko prošlo, mirno stanje, nego se u krajnjem izvodu želimo vratiti u najiskonskije od svih stanja – u inertno, neživo stanje, dakle smrt. Taj "nagon za smrću", kako ga zove Freud, za njega je najfundamentalniji od svih nagona. Čak i nagon za samoodržanjem, nagađa on, odražava samo želju da umremo od prirodnog uzroka, to jest zbog nekog unutarnjeg procesa.

Na našu sreću, taj je nagon za smrću samo dio našeg ega. U nama, naime, postoji i drugi dubok poriv koji mu se opire, naime spolni nagon. Naši spolni instinkti nisu usmjereni na smrt, nego na nastavljanje samoga sebe i svojevrsnu besmrtnost. Spolni je, međutim, nagon, taj životni poriv, konzervativan baš kao i nagon za smrću: on nastoji sačuvati život, ali samo pomoću povratka u primitivnije stanje (najranije djetinjstvo) – to jest "vraćanjem ranijih stanja žive supstance".

Čak, međutim, i kad uvodi takve životne porive, Freud ipak ni u jednom obliku života na nalazi poriv koji bi težio novoj, različitoj ili "višoj" fazi razvoja. Organizmi, doduše, evoluiraju, ali samo reagirajući na vanjske promjene i pritisak, a ne pojedinačnom ili kolektivnom voljom. Porivi u najboljem slučaju mogu poslužiti da sačuvaju obligatne (ne voljom stvorene) modifikacije u strukturi ponašanja jedinki ili vrsta. Povrh svega, Freud nigdje ne nalazi "instinkt za usavršavanjem ljudskih bića", što naziva "dobrohotnom tlapnjom" – i taj mu je stav donio malo prijatelja. Freud ne niječe da neki ljudi neumorno teže k usavršavanju, ali on sve to svodi na "sublimaciju", koja je zapravo energično potiskivanje nagonskih i nesvjesnih poriva.

Nagon za životom i nagon za smrću nadigravaju se na različitim razinama psihe u vrlo složenom plesu. Na kraju, međutim, kao instinkti,

oni ipak imaju jedan zajednički cilj: obnavljanje ranijeg stanja stvari. Taj se cilj u određenom slučaju može, ali ne mora poklapati s načelom ugode. Dugoročno gledajući, ipak se čini da je načelo ugode – koje se opire podražajima i teži uklanjanju napetosti, obnavljanju ravnoteže i pronalaženju mira – srodnije nagonu za smrću negoli za životom. Mir za koji se duboko u sebi nadamo da ćemo ga naći, mir je grobni. Uzdravlje vam bilo.

Kolektivno nesvjesno

Osobno nesvjesno moramo razlikovati od neosobnog ili transosobnog nesvjesnog. Potonje nazivamo i kolektivnim nesvjesnim, zato što je ono odvojeno od svega osobnog i potpuno je univerzalno, kao i zato što njegov sadržaj možemo naći posvuda, što, dakako, nije slučaj i kad je riječ o osobnom sadržaju.

Carl Gustav Jung, "O psihologiji nesvjesnog" (1943.)

Ako ste čitali mitove iz različitih razdoblja i kultura, vjerojatno ste među njima opazili zapanjujuće sličnosti. Do toga je došao i švicarski psihijatar Carl Gustav Jung (1875. – 1961.), koji je također opazio i mnoštvo osnovnih, primitivnih slika – demona, Majke Zemlje, mudraca i divljih ljudi – koje su iskrsavale u seansama s pacijentima.

Jung je te slike nazvao "arhetipovima" (dakle "iskonskim dojmovima ili obrascima") i zaključio da one zacijelo pripadaju nesvjesnom umu koji prethodi osobnom iskustvu svakog pojedinca. On je taj dio nazvao "kolektivnim nesvjesnim" – što se ne odnosi, kako bismo možda mogli pomisliti, ni na kakav "skupni um" na koji smo svi istodobno prikopčani, nego na djelić svake pojedinačne psihe koji nasljeđuje kolektivno iskustvo i dojmove pradjedovskog čovječanstva. (Svi mi imamo slijepo crijevo pa ipak ne postoji nikakvo "kolektivno slijepo crijevo", svima nam zajedničko. Svi imamo samo vlastito, iako je ono rudimentarna, evolucijska i kolektivna odlika.)

Jungova je teorija arhetipova bila samo jedan element većeg modela koji je sadržavao i osnovni (ekstrovertirani odnosno introvertirani) "osobni tip" pojedinca, njegovu "personu" (sebstvo koje pokazuje svijetu), njegovu "sjenu" (sebstvo koje potiskuje) i njegovo "osobno nesvjesno" (sebstvo koje je zaboravio). Ipak su arhetipovi i kolektivno nesvjesno uskoro postali, i ostali, najslavniji i najsporniji elementi njegove teorije.

Posebno su slavne dvije arhetipske slike – slika muškarca kao takvog (a što je Jung nazvao *animusom*) i slika žene kao takve (što je nazvao *animom*). Zaključivši da svačijim nesvjesnim dominiraju svojstva i slike

isključene iz samog svjesnog, Jung je prirodno pretpostavio da je *anima* najsnažnija slika u nesvjesnom muškarca i *animus* u nesvjesnom žene.

Svi smo mi, dakle, u psihičkom smislu hermafroditi i što se više trudimo potisnuti svoju skrivenu polovicu, sve je vjerojatnije da će nam ona nametnuti psihičke sukobe. Prema Jungovu shvaćanju, mi možemo u psihičkom smislu biti cijeli i zdravi samo ako priznamo i prihvatimo sadržaj naše osobne i kolektivne svijesti. Takvo ga je shvaćanje navelo da se osloni na "slobodne asocijacije", za koje je vjerovao da će pacijentu razotkriti one potisnute, nesvjesne osjećaje i slike, tako moćne i potencijalno opasne.

Iako je psihijatrijski svijet u početku bio sklon prihvatiti Jungove ideje, ipak je na kraju stekao dojam da im nedostaje stanovita znanstvena konkretnost i da su isuviše "literarne". Jung je, međutim, sa svoje strane optužio znanost da time što sve "objašnjava" u racionalnim kategorijama zapravo otuđuje čovjeka od prirode i njezinih iskonskih sila. Drugim riječima, baš je znanost kriva što smo izgubili vezu s našim pradjedovskim iskustvima.

Odnedavno su se, međutim, mnogi psihijatri vratili Jungovim spisima pa arhetipska psihologija proživljava preporod. (Zvuči ironično da i književnost pokazuje mnogo osjećaja za arhetipove.) Možda klinički pokusi nikad i ne dokažu ispravnost Jungova modela, ali kao što su pokazali muški pokret i Joseph Campbell, ideje, da bi zadovoljile duh, ponekad i ne moraju biti zdrave i u znanstvenom smislu.

Objektni odnosi

Razvojem dojenčeta upravljaju mehanizmi introjekcije i projekcije. Ego već od samog početka introjicira "dobro" i "loše", a majčine su dojke prototip za oboje – za dobre objekte kad ih dijete dobije, za zle kad u tome ne uspije.

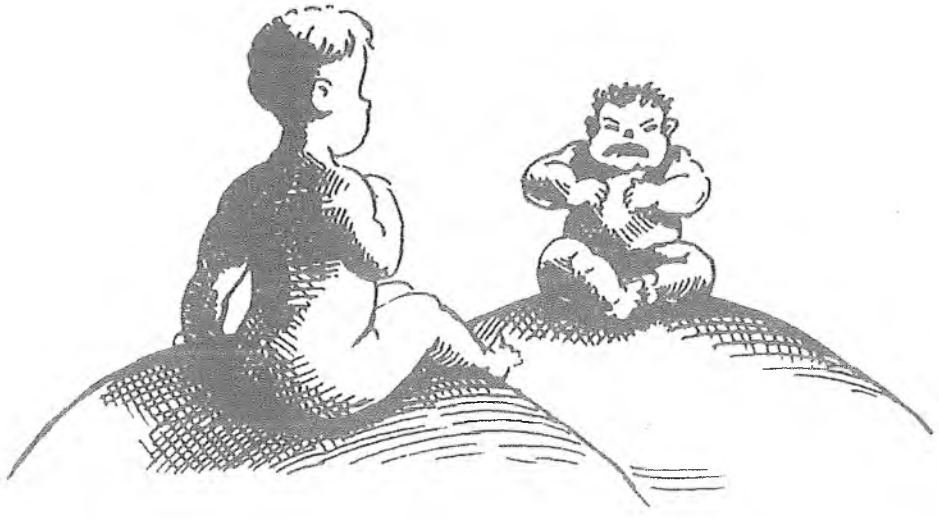
Melanie Klein, "Doprinos psihogeneze manično-depresivnim stanjima" (1935.)

Freud je vjerovao da je uspio povezati većinu toga, ali ipak nikad nije tvrdio da zna što se dojenčetu zbiva u glavi. On je doduše teoretizirao o nekim ranim psihičkim fazama ili "stupnjevima" – oralnoj, analnoj, genitalnoj i tako dalje – ali je smatrao jalovim poslom time se pozabaviti i izravno. Freudova psihoanaliza funkcionira samo kad je pacijent voljan i sposoban leći na kauč.

Među Freudovim sljedbenicima našla se, međutim, i britanska psihoanalitičarka Melanie Klein, koja je smatrala i važnim i nužnim promotriti i najranije doživljaje u djetinjstvu. Tako je nastala teorija "objektnih odnosa", koja u suvremenoj psihoanalitičkoj praksi zauzima ključno mjesto.

Ta teorija svoje ime izvodi iz izraza "objekt", koji je uvela Kleinova u smislu razgloblјene, fragmentarne i visoko nabijene građe infantilnog opažanja. Za malo dijete svijet nije sazdan od koherentnih ljudi i stvari, odvojenih od njega i njegovih potreba i koji dolaze i odlaze, nego od prolaznih objekata koji izazivaju ugodu ili bol. Objekti koji izazivaju ugodu su "dobri", oni neugodni su "loši".

Kvintesencijalni "dobri objekt" u životu dojenčeta dojke su njegove majke – one su izvor njegova najvećeg zadovoljstva. Zapravo, najsnažniji je doživljaj hranjenja – uzimanje mlijeka iz dojke – iza čega uskoro slijedi neugoda ispuštanja otpada na drugom kraju. Ti biološki doživljaji pribavljaju nam najranije psihičke mehanizme, koje Melanie Klein, slijedeći Freuda, naziva "introjekcijama" (uzimanje ili "konzumiranje" vanjskih objekata) i "projekcijama" (odašiljanje ili pražnjenje unutarnjih objekata u svijet). Dijete, dakako, želi "introjicirati" ili konzumirati dobre (ugodne) objekte i "projicirati" ili evakuirati loše (bolne).



Ništa, međutim, u životu nije baš tako jednostavno pa su naše najranije godine prenabijene tjeskobom. Budući da dojenče ne posjeduje stvarni osjećaj za vrijeme i koherentnost, ono ne zna da je bol (primjerice glad ili kad dobije osip) privremen i da će jenjati. Isto tako na njega djeluje kao šok i kad majka makne dojku, a s njom i rajsko stanje ugode. Tako i najmanja promjena može iz raja napraviti pakao i iz pakla raj, što sve vrlo zbunjuje i muči žutokljuni ego mališana. Dijete otkriva da posjeduje tek vrlo ograničenu vlast nad dobrim i lošim objektima i da je teško uzimati u sebe i izbacivati iz sebe ono što želimo i kada to želimo.

Druga komplikacija izvire iz instinkta. Melanie Klein je prihvatila Freudovu teoriju da se rađamo s dva osnovna i sukobljena instinkta: nagonom za smrću (koji je agresivan i destruktivan) i nagonom za životom (koji je čuvaran i zaštitnički). Djetetova je agresivnost okrenuta prije svega prema "lošim objektima" koji uzrokuju bol. Dijete, međutim, u početku ne zna da su neki od tih loših objekata istovjetni s dobrima. Tako, primjerice, gladno dojenče vrišti od bijesa kad majčina dojka ne daje mlijeko. Dojka je tada "loš objekt", naizgled posve različit od obilate i ugodne dojke.

Dojenče u svom jadu želi uništiti lošu dojku i stoga je obuzeto nasilnim maštarijama. Napokon mu, međutim, ipak svane da je loša dojka koju mrzi jednaka dobroj koju voli i da su njegovi agresivni, destruktivni porivi bili usmjereni na sam izvor njegova zadovoljstva. U strahu da

njegova fantazija ugrožava njegove objekte, a time i njega samoga, dijete trpi žestok unutarnji rat između destruktivnog i zaštitničkog poriva. Iz tog sukoba zatim niče famozni "superego", psihički faktor sklon potiskivanju opasnih poriva.

Ta slika infantilne fantazije, za koju Melanie Klein tvrdi da slijedi kako iz teorije, tako i opažanja, izokreće jednu od najnezgodnijih Freudovih hipoteza. Prema Freudu se, naime, superego razvija tek poslije rasapa Edipova kompleksa, recimo oko pete godine života. Melanie Klein je, međutim, uz ostale, opazila oštar i represivan psihički agens čak i kod trogodišnje djece, agens oštriji i represivniji čak i od odraslog superega, a da i ne spominjemo djetetove roditelje. Teorija objektnih odnosa ne samo što objašnjava ranu pojavu superega nego objašnjava i njegovu izvanrednu oštrinu, koja izvire iz intenziteta sukoba između djetetovih poriva i fantazija, a koji iskrivljuju zbilju. Osim toga, teorija koju je razvila Melanie Klein ukida nezgodnu obuzetost Freudove teorije dječačkim doživljajima. Prema njoj i dječaci *i* djevojčice osjećaju i ugodu i bol u istoj mjeri te, općenito govoreći, imaju iste fantazije o konzumiranju i uništavanju "objekata" u svom razglobljenom svijetu.

Stoga, da zaključimo elegantnom formulacijom same Kleinove, "formiranje superega počinje u isto doba kad dijete stvara prve oralne introjekcije svojih objekata" ("Rani razvoj svijesti u djeteta", 1933.). Ovim ćemo se i oprostiti od psihoanalitičke literature.

Znaci kao znaci vremena: Postmoderne paradigme

Strukturalizam i semiologija

Znanost koja proučava život znakova u društvu *posve je zamisliva; ona bi spadala u socijalnu, a susljedno tome i opću psihologiju; ja ću je nazvati semiologija (prema grčkom* sēmeion, *"znak"). Semiologija će pokazati što to tvori znak i koji zakoni njima upravljaju. S obzirom na to da ta znanost još ne postoji, nitko ne može ni reći kakva će biti; ona ipak ima pravo na postojanje i njezino je mjesto već unaprijed označeno.*

Ferdinand de Saussure, Tečaj opće lingvistike *(1916.)*

Strukturalizam (disciplina koja se bavi proučavanjem kulturnih struktura) i srodna mu semiologija (znanost o znakovima) rodili su se u istom tekstu, posthumno objavljenom *Tečaju opće lingvistike* švicarskog lingvista Ferdinanda de Saussurea (1857. – 1913.).

U praksi je ta dva Saussureova čeda teško razlikovati, ali, općenito govoreći, evo sažetka:

- Strukturalizam je širi pojam. Riječ je o traganju za zajedničkim "dubokim" strukturama koje se kriju iza širokog spektra načina izražavanja neke kulture. Primjer nam iz antropologije daje analiza mita Claudea Lévi-Straussa, jer prema njegovu mišljenju mnogi mitovi koji nam izgledaju različito zapravo "znače" jedno te isto (služe istoj svrsi), budući da djeluju na isti način (imaju istu strukturu). Strukturaliste ove ili one dlake nalazimo, osim među lingvistima, i među filozofima, historičarima, psiholozima i književnim kritičarima.
- Semiologija je odvjetak strukturalizma. Njezina je osnovna misao da su sve vrste ponašanja komunikativne, što će reći da nešto "znače". Sve od boje kravate pa do ratnog djelovanja može se shvatiti kao "znak" analogan riječi ili rečenici. Semiologija proučava sustave srodne jeziku u kojima takvi znakovi poprimaju neko značenje. Danas većinu

semiologa čine književni teoretičari i filmolozi, odakle i njihov imidž frankofila koji pale cigaretu na cigareti.

Saussure nije sebe zvao ni strukturalistom (ta riječ tada još nije bila ni izmišljena) ni semiologijom (iako je skovao taj naziv), ali je u svom *Tečaju* položio osnovne ideje zajedničke i jednima i drugima.

Saussure je započeo napadom na povijesne i komparativne predrasude suvremene lingvistike. Lingvisti su uglavnom zasukali rukave debatirajući o pojedinim pitanjima iz povijesti, s razvojnog puta i iz međusobnih odnosa modernih jezika. (On je taj povijesno/vremenski aspekt nazvao "dijakroničkim".) Saussure je tvrdio da takve studije stavljaju konja pred rudo, budući da lingvisti ne raspolažu prikladnom teorijom funkcioniranja jezika u nekom trenutku (to jest njegova strukturalnog ili "sinkroničkog" aspekta). Zamislimo znanstvenike koji proučavaju ljudsku evoluciju, a ne razumiju ni biologiju ni psihologiju pa ćemo shvatiti na što se to Saussure jadao.

Saussure je sebi postavio za cilj ispraviti taj defekt. On je, kao prvo, razbio jezik na dvije sastavnice: na *langue* (strukturu i pravila jezika) i *parole* (jezik koji se govori). *Langue* je u biti sinkroničan – riječ je o apstraktnom sustavu fiksiranom i nepromjenjivom u svakom danom trenutku. *Parole* je fluidan i dijakroničan – govor je nizanje povezanih riječi u vremenu i makar njima vladaju konvencije *languea*, on je ipak efemeran i sklon naglim promjenama. (Zamislimo *langue* kao golemi nematerijalni priručnik s rječnikom i gramatikom.)

Saussure je smatrao da mi, ako želimo zaista shvatiti kako jezik funkcionira, moramo najprije shvatiti *langue*, koji je fundamentalniji od *parole*. Evo i njegove teorije: *Langue* je struktura znakova koji nemaju nikakva inherentnog ni izoliranog značenja, nego su samo dio sustava. Tako je, primjerice, riječ *tree* lingvistički znak koji nešto znači ljudima koji govore engleski. Izgovorimo li, međutim, tu riječ nekom Eskimu s Aleuta, ona mu neće značiti baš ništa. Riječ znači nešto samo ako ima određeno mjesto u sustavu znakova (primjerice engleskom). Osim toga, ona ne znači to što znači jednostavno zato što je zbirka glasova

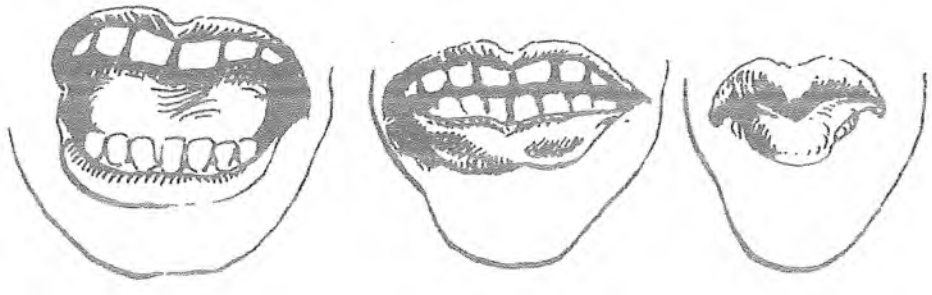
koji tvore riječi *tree*, nego zato što je *različita* od svih drugih znakova u engleskom.

Saussureov je krajnji izvod da lingvistički znakovi (glasovi, riječi, fraze, rečenice itd.) ne posjeduju nikakvo esencijalno značenje; sami po sebi oni su prazni. Značenje im se pridaje samim sustavom znakova – sustavom različitosti – koji je potpuno arbitraran. Ne postoji nijedan nužan razlog zbog kojeg bi riječ *tree* pred oči dozivala sliku stabla, nijedan razlog zbog kojeg bi riječi *but* označila suprotnost, baš ništa zbog čega glas *s* na kraju engleskih riječi označava množinu. Sva su ta značenja, utjelovljena u *langueu*, definirana dogovorno pa je značenje zapravo plod kulture.

Sve ovo dovodi nas do točke u kojoj semiologija niče iz strukturalizma, naime do razlike između oznake (glas, izraz) i označenoga (pridružena joj ideja ili slika, sadržaj). Tako, primjerice, glasovi što ih ispustimo kad izgovorimo riječ *tree* ili znaci što ih ostavimo na listu papira kad tu riječ zapišemo tvore oznaku; s njom povezana slika ili ideja u umu jest označeno. Kombinacija oznake i označenoga tvori znak, a proizvoljnost znaka slijedi iz činjenice da su oznaka i označeno povezani samo konvencijom ili zajedničkim dogovorom.

Uočavanje proizvoljnosti znakova tek je prvi korak strukturalističke ili semiološke analize. Drugi je korak istraživanje sustava ili strukture koja stoji iza njih. Središnja pojava strukturalizma nije, međutim, bio lingvist, nego antropolog, Claude Lévi-Strauss, inače čvrsto uvjeren da ne možemo shvatiti nijedan ritual, vjerovanje, običaj, razmjenu, dosjetku ili mit ukoliko ne shvatimo cjelovitu strukturu (skup obrazaca) promatrane kulture, a koja je skrivena i podsvjesna. Uzmemo li, primjerice, mit, nećemo ga shvatiti budemo li ga analizirali samo u izolaciji – recimo njegovim psihoanaliziranjem ili traganjem za njegovim povijesnim temeljima. Da bismo to postigli, moramo se zagledati u sve mitove te kulture i otkriti duboko mitski "jezik" koji se krije iza svih njih. Taj jezik u biti je bipolaran – on je skup suprotnosti (čist/nečist, plodan/jalov, sirov/kuhan itd.) koje se na različit način pojavljuju u svim mitovima.

Semiologija je pak, iako najavljena u radovima Saussurea i njegova suvremenika, filozofa Charlesa S. Peircea, stvarno startala tek spisima francuskoga kritičara Rolanda Barthesa (1915. – 1980.). I on je proučavao mit, ali je taj pojam proširio tako da obuhvati i široko mnoštvo kulturnih kodeksa i vjerovanja. U svojemu djelu *Mitologije* (1957.), Barthes se dohvatio kulturnog značenja svega, od Einsteinova mozga do profesionalnog hrvanja te je ispitao način na koji predmeti i postupci zadobivaju sekundarno pa čak i tercijarno značenje u nekoj kulturi. Evo jednog mog primjera: stanovite boje i obrasci na komadu tkanine označavaju državnu zastavu, državna zastava označava nacionalni identitet, nacionalni identitet označava patriotizam, patriotizam predmnijeva poslušnost državi itd.



Barthes je kasnije okrenuo cijev prema književnosti, primjerice u svom remek-djelu *S/Z* (1970.), analizi priče *Sarassine* Honoréa de Balzaca. Pritom je želio pokazati da je ono što neko djelo "znači" djelomice određeno širokim mnoštvom kodova, od kojih su neki semiološki, neki ideološki, neki estetički i tako dalje. Svaki tekst (ili, ako vam je draže, svaki pisac) pokušava postaviti neke granice djelovanju tih kodeksa, tako da čitatelj doživi željene osjećaje i značenja. U onoj mjeri u kojoj je tekst uspio u svojoj namjeri, on je i "čitalački" – prilagođen pasivnom konzumiranju. Ipak nijedan autor i nijedno djelo ne mogu obuzdati sve kodove i ograničiti širenje i slobodnu igru značenja koji nadilaze nakane. U mjeri u kojoj čitatelj sudjeluje u sortiranju i slaganju tih dodatnih značenja, u njoj je i taj tekst "spisateljski" – to jest predmet aktivne konzumacije.

U svom zenitu 1950-ih i 1960-ih godina, strukturalizam se ukorijenio u mnoštvu humanističkih disciplina i tako stvorio školu mišljenja koju danas zovemo "poststrukturalističkom". Pokreti poput filozofskog dekonstruktivizma i Lacanove psihoanalize zaslužili su to dubiozno ime zato što oni, unatoč tome što su u biti strukturalistički, dovode u pitanje neke od strukturalističkih postavki – primjerice o nadmoći izgovorene nad pisanom riječi i o koherenciji čovjeka kao subjekta. O tim ćemo zabavnim i uzbudljivim pokretima još raspravljati – vidi poglavlje DEKONSTRUKTIVIZAM.

Univerzalna gramatika

Prema onome što tvrdi lingvist Noam Chomsky (rođen 1928.) – danas vjerojatno najpoznatiji po svojim političkim propovijedima – kad je riječ o jeziku, mozak nije nikakva *tabula rasa*. Mnoštvo ljudskih jezika, kako živih tako i mrtvih, nema tako sličnu strukturu jednostavno igrom slučaja. U strukturu je mozga, smatra on, zacijelo već ugrađena nekakva "univerzalna gramatika" koja omogućuje djeci da vrlo brzo nauče jezik, ali koja i postavlja granice općem izgledu jezika.

Chomsky je do svoje ideje došao proučavanjem sintakse, to jest smislenog raspoređivanja riječi u rečenici. Tako u rečenici "The cat is on the mat" nalazimo primjerenu englesku sintaksu (pa stoga ona nešto i znači), dok rečenica "Cat mat the on is" ne znači ništa. Kad je Chomsky započeo svoj posao, sintaksa baš nije bila vruće lingvističko područje. Strukturalizam je bio u punom jeku, a strukturaliste je mnogo više zanimala narav lingvističkog "znaka" (sparivanje riječi i ideje) nego gramatika i struktura koherentnih rečenica.

Chomsky se zanimao i za strukturu, ali ne toliko za površinsku strukturu jezika (to jest za stvarnu primjenu znakova) kao za ono što je nazvao njegovom "dubokom strukturom". Opazivši da praktički sva djeca, bez obzira na urođenu bistrinu, brzo i lako stječu osnovna jezična znanja, Chomsky je razvio teoriju prema kojoj ljudi već rođenjem stječu nekakvu urođenu lingvističku sposobnost. Riječ je o sposobnosti učenja, i to samo na temelju malog broja od svih mogućih rečenica, osnovne gramatike i pravila za preoblikovanje rečenica u nove kombinacije.

Njegova osnovna misao bila je da mozak, zato što još nitko od nas nije naučio gramatička pravila prije nego što je naučio govoriti, zacijelo posjeduje nekakvu ugrađenu gramatičku sposobnost. Kada dijete naučimo rečenicu "Vidi, pas trči", mi je ne prikazujemo shemom koja je razlaže na gramatičke sastavnice (niti je to potrebno). Dijete odnekud već otprije zna da je ta glasovna kombinacija smislena i već otprije posjeduje osjećaj za to kako se riječi moraju složiti da dobiju značenje.

Štoviše, poredbeno proučavanje raznih svjetskih jezika pokazuje da skoro svi naginju nekom malenom skupu zajedničkih gramatičkih struktura. Tako je, primjerice, kombinacija subjekt-predikat-objekt skoro univerzalna. Čak su i manje jednostavne strukture, primjerice složene rečenice, u pravilu iste u svim jezicima. Tako je Englezova rečenica *The book that I read* jednaka Francuzovoj *Le livre que j'ai lit*: gramatika je ista. Hebrejski je ekvivalent za nijansu drukčiji – on bi, preveden na engleski, glasio "The book that I read it" ("Knjiga koju čitam je", a što se ponekad pojavljuje i u engleskom). Ta dva osnovna oblika, "that I read" i "that I read it", opisuju nam složene rečenice u praktički svim poznatim jezicima. Zašto samo ta dva oblika, kad bi i drugi obavili isti posao? Zašto "Knjiga koju sam čitao", a ne "Knjiga koje od mene čitanje u prošlom vremenu obavljeno je" ili kakva slična formulacija?

Odgovor Noama Chomskoga glasi: univerzalna gramatika. To je gramatika koja nam s jedne strane dopušta da svaki jezik naučimo kroz primjere, a s druge ograničava načine oblikovanja smislenih fraza i rečenica. I makar se nešto obično dade izreći na više načina, svaki se od njih nužno izvodi, na temelju urođenih i fiksnih pravila preoblikovanja, iz onoga što Chomsky naziva "dubokom strukturom" rečenice. Tako se, primjerice, govorna rečenica "Johnu se lako udovoljava" dade preobraziti, na temelju strogih pravila, iz eksplicitnije i primitivnije rečenice "Johnu je lako udovoljiti". Rečenica "John rado udovoljava" izvodi se iz sasvim različite "duboke strukture" – naime, iz rečenice "John rado udovoljava nekome" – i to pomoću drugog pravila pretvorbe. Teoriju o postojanju univerzalne gramatike svakako podupire i činjenica da mi sva ta pravila shvaćamo instinktivno i da stoga uspijevamo razumjeti i mnoge iskrivljene i nejasne rečenice.

Ako je doista tako, onda teorija Noama Chomskoga uvelike objašnjava kako je uopće moguće da ljudi ikad kažu išta novo. Kad bi učenje jezika bilo čisto empirijsko – drugim riječima, kad bismo sve o nekom jeziku naučili isključivo slušanjem – onda bi bilo teško objasniti kako uopće možemo govoriti kreativno, a ne samo ponavljati ono što smo čuli.

Zbog toga nam mora biti urođena bar sposobnost zamjenjivanja riječi i ideja u već naučenim rečenicama.

Štoviše, Chomsky vjeruje da duboke strukture ispod površine jezika moraju imati nekakvu bitnu vezu sa samom građom mozga. Po tome bi, kako on to veli, jezik bio "zrcalo uma" (*Razmišljanja o jeziku*, 1975.). Ono što mislimo je, na vrlo elementaran način, povezano s onim što govorimo, i to ne nužno stoga što su misli i ideje u biti lingvističke (kako bi to netko rekao), nego zato što je mozak izgrađen tako da može steći sposobnost govora, a njegova građa nužno određuje i naš način mišljenja.

Ideje koje je iznio Noam Chomsky revolucionirale su lingvistiku i teoriju spoznaje te će na oba ova područja odigrati veliku ulogu. (Međutim, čak su i njegovi nazori u međuvremenu evoluirali, tako da on danas podržava verziju svoje teorije zvanu "minimalizam".) Njegove teorije imaju i svoja ograničenja, napose kad je riječ o razumijevanju govornog čina, a što ga je zanimalo mnogo manje od same sposobnosti govora. Dinamika razgovora i suptilni detalji praktičnog komuniciranja daleko nadilaze svaku univerzalnu gramatiku, a ponekad je površina važnija od dubine. To što smo svi sposobni kreativno govoriti nipošto ne znači da to i činimo. To što možemo izgovoriti i razumjeti "volim te" i "cvrči, cvrči cvrčak na čvoru crne smrče", ne znači da ćemo to i učiniti.

Dekonstruktivizam

Razumije se da nije riječ o posezanju za istom idejom o pisanju i o jednostavnom izokretanju disimetrije [govora nad pismom], a što sada postaje problematično. Riječ je, naprotiv, o novoj ideji pisanja. Toj ideji možemo nadjenuti ime gram *ili* différance *[razlika]. Ta igra razlika pretpostavlja zapravo sinteze i naputke koji u svakom trenutku i u svakom smislu brane da neki jednostavni element bude prisutan u sebi i sam po sebi, pozivajući se samo na samoga sebe. Bez obzira je li riječ o sklopu izgovorenog ili pisanog diskursa, nijedan element ne može funkcionirati kao znak bez pozivanja na drugi element koji ni sam nije jednostavno prisutan. To isprepletanje dovodi do toga da se svaki "element" – fonem [izgovoreni glas] ili grafem [napisani znak] – konstituira na temelju tragova, sadržanih u samom njemu, drugih elemenata tog lanca odnosno sustava. To isprepletanje, to tkanje, jest tekst proizveden samo preoblikovanjem nekog drugog teksta. Ništa ni među elementima ni unutar sustava nije nikad i nigdje jednostavno prisutno ili odsutno. Od svega postoje, i to posvuda, samo razlike i tragovi tragova.*

Jacques Derrida, "Semiologija i gramatologija" (1968.)

Mislim, time je sve raščišćeno! Doista je, međutim, teško kriviti ikoga ako mu je promakao smisao dekonstruktivizma, i to zato što je dekonstruktivistički stil tako zapleten. Pa ipak nam pomalo ide na živce kad vidimo kako riječ *dekonstruktivizam* iskače na sve strane, implicitno popraćena posprdnim smiješkom, a da većina onih koji taj izraz rabe i zlorabe zapravo ni ne znaju o čemu to uopće govore.

Au contraire, baš naprotiv, govore neki: zloporaba dolazi od dekonstruktivista, napose njihova vođe Jacquesa Derride (rođenog 1930.). Dekonstruktivistima se, između ostalog, u grijeh pripisuje mrcvarenje jezika i nijekanje svega što je dobro i pravo. Dekonstruktivizam veli da ne postoji nikakva istina, da je sve relativno, da je moral ludorija i da za sve vrijedi pravilo uzmi, grabi, nosi. Dekonstruktivizam se, ukratko, krije iza svih zala modernoga društva, od političke korektnosti do moralnog i estetskog relativizma.

U svim tim iskrivljenjima ima i nešto istine, ali panici nema mjesta. Jer je jednostavna činjenica da Derrida & Co. nisu pokrenuli nihilističku kampanju s ciljem uništenja kulture. Oni jednostavno žele uništiti metafizičku tradiciju u zapadnoj filozofiji, a koja je za njih dvorac besmisla izgrađen u oblacima.

A evo njihova učenja svedena na najbitniju bit, u obliku prikladnom za sve one koji neće umrijeti ako ne čuju sve detalje. Filozofi su još prije Sokrata postavili ideale "istine", "originalnosti", "bivanja" i "prisutnosti" pa su zatim na tim i njima suprotnim kategorijama izgradili sustave. San je filozofa bio otkriti i razbistriti ta osnovna metafizička načela. Sva su ona, međutim, puna rupa pa je svaki pokušaj da ih se podupre neizbježno pun tautologija i kontradikcija.

A sad prljavi detalji (prisebniji ih čitatelj možda poželi preskočiti). Dobro je polazište Derridino najpoznatije djelo *O gramatologiji* (1967.), koje puca na mnoštvo ciljeva pa tako i na strukturalističke spise Saussurea i Lévi-Straussa. Saussure, veli Derrida, širi vrlo staru zabludu koja govorni jezik proglašava čistijim i originalnijim od pisanog. Za govor se smatra da misli daje tijelo i prisutnost, dok je pisanje puki parazit, umanjena kopija govora. Derrida to učenje zove *logocentrizmom.*

Saussure i njegovi nastavljači ne staju, međutim, na tome. Logocentrizam je jednostavno simptom metafizičke sklonosti k razbijanju stvarnosti na binarne opreke, od kojih je jedna "dobra", a druga "loša". I sam se govorni jezik, prema Saussureu, razbija na dva suprotstavljena dijela: oznake (glasove koji ukazuju na značenja) i označeno (značenja). Značenja su starija i važnija od oznaka, koje su besmislene i proizvoljne. Evo nam i djelomičnog popisa takvih suprotnosti:

govorenje : pisanje
označeno: oznaka
unutra : van
prisutan : odsutan
prezentacija : reprezentacija
središnji : marginalni
ozbiljan : retorički
postojanje : ništavilo
istina : laž
priroda : kultura

Metafizičari svijet promatraju baš u takvim kategorijama te se svjesno ili nesvjesno prema prvom članu svakog para odnose kao prema izvornijem, čišćem i boljem od drugoga. Pritom oni ne zastaju upitati se kakva logika stoji iza tih razlikovanja niti uspijevaju objasniti kako takve razlike uopće mogu nastati ako su govor, priroda itd. tako čisti, prisutni i dobri.

Cilj dekonstruktivizma nije ukidanje takvih suprotnosti, što bi bilo prilično donkihotski, niti mu je cilj dokazati da je drugi član (pisanje, oznaka, van itd.) zapravo bolji od prvoga (govor, označeno, unutra itd.), što bi bila ista ta igra, ali natraške. Cilj mu je, naprotiv, pokazati da te suprotnosti među izrazima prikrivaju uzajamnu ovisnost i istost.

Uzmimo za primjer razlikovanje između govora i pisma. Prema tradicionalnom filozofskom shvaćanju, govor je izjednačen s "prisutnošću" govornika, i to u više pogleda. Govornik je, dok govori, tjelesno prisutan, ali je njegov govor i neposredno iskazivanje misli i osjećaja. Pisanje je, s druge strane, definirano potencijalnom *odsutnošću* pisca: tako, primjerice, možemo čitati Rousseauove riječi, iako je on mrtav. Njegova tjelesna odsutnost osim toga otežava razabiranje njegovih misli. Ako nam je, naime, neka njegova rečenica nejasna i zbunjuje nas, ne možemo ga nazvati i upitati što je zapravo mislio reći. Zato otkrivanje "pravog" značenja njegovih spisa od nas traži informirano pogađanje.

Derrida sve to pobija tvrdnjom da, kad je riječ o odsutnosti, konfuziji i zabludama, govor nije ništa pouzdaniji od pisma. Čitav se govor zapravo svodi na odsutnost, jer kad bi nešto bilo prisutno za oko i um, a njegovo značenje i svrha jasni, onda ne bi bilo nikakve potrebe da o tome govorimo. Mi zapravo govorimo da bismo ukazali na pojave – tijela, ideje, stavove i tako dalje – koje ne postoje ili nisu jasne. A budući da riječi ne dozivaju u postojanje ono što je izgovoreno, one samo pojačavaju odsutnost predmeta govorenja.

Iako govorimo da bismo odsutno učinili prisutnim, da ispunimo prostor te da poništimo šutnju i prazninu, zapravo samo stvaramo oznake, ne i značenja. Baš je na to Derrida i mislio kad je izbacio kriptični aforizam *Il n'y a pas de hors-text* – "Izvan teksta nema ničega". U njegovu

žargonu riječ "tekst" znači ocrtavanje razlika, primjenu oznaka da bi se razdvojilo *to* od *onoga* ili označilo ono što je odsutno.

Govor je tekstualan baš koliko i pismo te jednako lako zbunjuje i krivo se tumači. Svi smo se mi upuštali u beskrajne rasprave, u kojima riječi ne vode sporazumu, nego samo pojačavaju razlike. Zahvaljujući govoru, stvari i ideje ne samo što ne postaju savršeno jasne i prisutne, nakon čega bi svi stavili jezik za zube, nego se naprotiv čini da govor neizbježno samo izaziva nove riječi. Kako ja razjašnjavam što sam rekao? Pomoću riječi, odnosno znakova. No jesu li ti znakovi jasni? Kako razjašnjavam znakove? Novim riječima, odnosno znakovima. I tako dalje i tako dalje.

Izvan tog lanca odsutnog i pozivanja na reference, prema Derridi ne postoji baš ništa. Čak i spominjanje "unutarnjeg" i "vanjskog" predstavlja izvlačenje nekih starih kategorija koje pretpostavljaju da su sve dobre stvari, primjerice prisutnost i bivanje, već upropaštene lošim stvarima, primjerice odsutnošću i ništavilom. Misao da je ikad postojalo vrijeme ili prirodno stanje u kojem nije bilo odsutnosti, razlika i tekstualnosti, njemu se čini krajnje dubioznom – čistom metafizičkom fantazijom.

Bilo da su izgovoreni ili napisani, znakovi se repliciraju. Oznake i dalje teku kao rijeka. U diskursu nema odmorišta, ne postoji zadnja riječ, nikakvo transcendentalno sidro, nikakva konačna istina ili prisutnost koju možemo dozvati da stavimo točku na sve priče i sva piskaranja. Kako onda zaključiti što je istinito, što je autentično, što je prisutno, osim kroz diskurs?

Govor i "pismo" (prema Derridinoj široj definiciji) tvore zatvoren sustav čiji je jedini kontekst on sam: ako u rječniku potražimo neku riječ, dobit ćemo samo nove riječi, koje ćemo zatim ponovno potražiti da dođemo do novih riječi, i tako dalje i tako dalje. Ništa izvan jezika ne može nam jamčiti njihovu istinitost, autentičnost, prisutnost i smisao. Dokazi, tvrdnje, usporedbe i kontrasti samo su lingvističke ("diskurzivne") geste. Derridina poenta, dakle, nije da ništa može značiti sve, nego da je "smislova" toliko da njima nitko ne može ovladati.

Derrida "dekonstruira" i nekoliko drugih ključnih metafizičkih suprotnosti, primjerice centar/periferija i prisutnost/odsutnost. On u svakom slučaju pokazuje da prvi pojam nikad nije samodostatan, nego da se dade razumjeti samo u odnosu na drugi. Tako, primjerice, krug ima središte samo zahvaljujući tome što ima periferiju ili obod; nešto je prisutno samo u odnosu na vlastitu potencijalnu i stvarnu odsutnost drugih stvari. Ideje koje smatramo "centralnim" za našu zapadnu tradiciju nisu takve zato što jasno i nedvojbeno razotkrivaju neku transcendentalnu istinu, nego zato što su ih takvima učinili ljudi. One su postale centralne *povijesnim* procesom.

Derrida, dakle, ne niječe da postoje istina, ljepota i dobrota – zato što one, kao funkcije, postoje u svim kulturama. On samo niječe da su to transcendentalni realiteti koji postoje izvan ljudskih ideja, diskursa i povijesti – koje zapravo i jamče. Ukratko rečeno, ljudi će nastaviti pričati do vječnosti i nikad se s neba neće spustiti nikakva apsolutna istina ili apsolutna prisutnost koja će tome učiniti kraj. To je istodobno i utješno i žalosno.

"Globalno selo"

Elektronički mediji svijet poslijeslovnog čovjeka sažimaju do sela ili plemena u kojem se sve zbiva istodobno i svakome: svi znaju, pa stoga i sudjeluju, u svemu što se zbiva u trenutku kad se zbiva. Tu kvalitetu simultanosti u svjetskom selu daje televizija.

Marshall McLuhan, Eksploracije komunikacije *(1960.), Uvod*

Marshal McLuhan (1911. – 1980.) je u svojim djelima bio toliko navalio objasniti čitavu zapadnu kulturu, da su mu promakli mnogi detalji. Čak su mu i općenitosti malo uvrnute, a i bio se napeo preko svojih snaga. Pa ipak su mu glavne teze vrlo jasne, a i njegov je uvid fascinantan.

McLuhan je prorekao kulturni pomak što ga je i nehotice izazvala visoka tehnologija, napose pak elektronički mediji. Rezultat je svega "svjetsko" ili "globalno selo", kako ga je on nazvao 1960. godine, to jest svijet u kojem se daleki događaji u trenutku prenose i doživljaju pomoću radija, televizije i, poslije njegove smrti, faksova i kompjutorskih mreža. Prostor se urušava, vrijeme se sažima, a s njima se rasplinjuju i granice tradicionalnih i parohijalnih svjetova: mjesnih zajednica i nacija. Naš se život isprepleće sa životom svih drugih ljudi.

To je opažanje vrlo elementarno, ali je McLuhan otišao i mnogo dalje. On svoju širu teoriju razlaže u knjizi *Gutenbergova galaksija* (1962.), koju započinje uvođenjem tiskarstva u Europu. McLuhan tvrdi da se Gutenbergov izum ne svodi samo na povećanje dostupnosti knjige, nego da je on revolucionirao i samu svijest. Stari Grci su, prihvativši fonetsku abecedu, stekli sposobnost bilježenja ideja u linearnom slijedu, a s njom i sposobnost linearnog, racionalnog razmišljanja. Tu je sposobnost tisak proširio kroz čitavu zapadnu kulturu. Učinivši tekstove široko dostupnim, tisak je potaknuo nastanak novog odnosa pojedinca prema društvu. Kulture knjige su, naime, individualističke i introspektivne, a u njima naglasak pada na "slobodu mišljenja" i nepristranu analizu.

U predslovnim kulturama prilike su potpuno drukčije. Kultura prije knjiške kulture – dakle oralna – vrti se oko govorenja i slušanja. Znanje se prenosi sa staraca, a kulturnom djelatnošću dominira tradicija (a ne

pojedinačna inicijativa). Prema McLuhanovoj analizi, iskustvo koje se temelji na osjetilu sluha konkretnije je i komunalnije, neposrednije, dramatičnije i emotivnije od prvenstveno vizualnog iskustva stvorenog tekstovima. Svijet zvukova svijet je gibanja i aktivnosti i sav je doživljaj koncentriran na sadašnjost. Svijet vida je, s druge strane, hladan svijet distanciranosti i apstrakcije. Većina onoga što vidimo, za razliku od većine onoga što čujemo, ostaje na jednomu mjestu razmjerno nepromijenjeno. Većina onoga što vidimo, za razliku od većine onoga što čujemo, nije upućeno nama niti nas se izravno tiče. Od vizualnog smo daleko distanciraniji: oko njega možemo kružiti, od njega se odmaknuti, analizirati ga, postaviti ga u perspektivu.

Na početku svoje karijere, McLuhan se zalagao za racionalističke i linearne vrijednosti knjiške kulture, za koju je smatrao da su je ugrozili radio i televizija. U kasnijim je djelima potvrdio napad, ali se okanio vrijednosnih sudova. Nove nas tehnologije svladavaju, one ruše perspektive ovisne o vremenskoj i prostornoj distanci, izmiču analizi i otvaraju nova pitanja kad se već čini da smo ih zaključili, ali to nije nužno nešto *loše*. Na neki nas način taj fluidni, razglobljeni, vječni prezent masmedijskog doživljavanja, time što briše granice, približava onoj konačnoj realnosti, koja je, kako je to pokazala moderna fizika, složena od otvorenih polja i vjerojatnosti, a ne od fiksnih objekata i izvjesnosti. Prema McLuhanovu shvaćanju, u kulturi usmjerenoj na vizualno, došlo je do dubokog osiromašenja. Takva je kultura slabo povezana i daleko od bogatstva doživljaja usmjerenog odjednom na sva osjetila.

Elektronički nas mediji na više načina vraćaju "na selo". "Danas se mi", proriče McLuhan u *Gutenbergovoj galaksiji*, "ponovno brzo gibamo kroz zvukovni svijet simultanih zbivanja i svijesti o svemu što se zbiva." Nove nas tehnologije "retribaliziraju" (vraćaju u plemensko stanje), vraćaju u doba kad je stvarnost bila neposrednija i prokrvljenija, u doba prije pobjede distanciranosti, apstrakcije i linearnosti, tako savršeno utjelovljene u mehanicističkoj znanosti Descartesa i Newtona, kao i u montažnoj traci tvornice dvadesetoga stoljeća. Pučki mediji, veli on, "ne nude nikakvu jedincatu viziju ni gledište, nego mozaik stavova kolek-

tivne svijesti". Danas "naša znanost i metoda ne teže prema određenom gledištu, a sama metoda ograđivanju i perspektivi, nego otvorenom 'polju' i odgođenom sudu. Ta je metoda danas jedina održiva u električnim okolnostima stvorenim pokretom simultanog informiranja i totalne međuovisnosti čovječanstva."

Mogli bismo se i skanjivati da se pridružimo McLuhanovu oduševljenju. Ako je danas, zahvaljujući CNN-u i Internetu, čitavo čovječanstvo samo jedno pleme, njegovi su klanovi ipak i dalje orni za gadosti. Događaji dokazuju da u tom globalnom selu svi mi još nismo ni izdaleka jedna velika sretna obitelj. Vjerojatno je podjednako zastrašujuće da ritualnu magiju plemena danas, prema priznanju samog McLuhana, predvode svećenici reklame. "Danas ponovno", izvještava on neutralno, "svako zapadno dijete odrasta u takvom [plemenskom] magijskom i repetitivnom svijetu dok sluša reklame na radiju i televiziji." Svjetsko selo nije ujedinjeno samo trenutnim protokom informacija i slika, nego i sveprisutnošću McDonald'sa i filmova s *Terminatorom*. Baš mi dođe da uzmem knjigu u ruke.

"Medij je poruka"

U kulturi poput naše, dugo navikloj da poseže za cijepanjem i dijeljenjem kao sredstvom kontrole, ponekad ostajemo i pomalo šokirani kad nas nešto podsjeti da je, u operativnom i praktičnom smislu, medij poruka. To jednostavno znači da osobne i društvene posljedice svakog medija – to jest svakog proširenja nas samih – izviru iz novog mjerila uvedenog u naše poslove svakim takvim našim produživanjem, odnosno svakom novom tehnologijom.

Marshal McLuhan, Razumijevanje medija: proširenje čovjeka *(1964.)*

Ako otkrijemo da nas aforizam Marshala McLuhana da je "medij poruka" pomalo zbunjuje, neka nam zbog toga ne bude neugodno – on je doista mutan. McLuhan želi da sami riješimo njegovu zagonetku – drugim riječima, on želi biti "hladan", a taj ću izraz još objasniti. Ili, da ga prevedemo na jednostavan jezik, McLuhan veli da "sredstvo komuniciranja (medij) izaziva mnogo veće posljedice (koje su zapravo poruka) od ijedne informacije koju prenosi".

McLuhan je na komunikacijske tehnike gledao kao na produžetke našeg tijela i osjetila – tako je kamera produžetak našeg oka, radio produžetak uha i tako dalje. U svemu je najveća ideja da tehnologija nije nikad neutralna – da ona nije tek puki transparentni nosilac za dostavljanje poruka. Naprotiv, te tehnologije upravo time što produljuju naša osjetila i preobražavaju ih, mijenjaju i naš odnos prema prostoru i vremenu i utječu na našu interakciju sa svijetom.

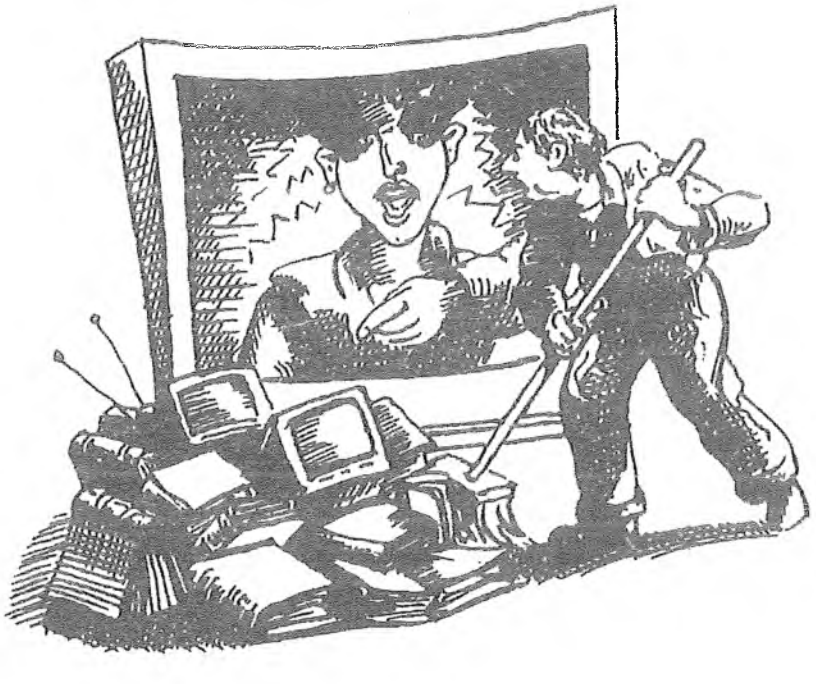
Tako je, primjerice, izum pisma ne samo proširio našu moć govorenja kroz prostor i vrijeme nego i omogućio razvoj racionalnog i analitičkog mišljenja, što je preobrazilo i čovjekov odnos prema prirodi i drugom čovjeku. A izum tiskarskog stroja i knjige, čime se potaknulo samotno čitanje i razmišljanje, bio je ključno važan za razvoj individualizma u sedamnaestom stoljeću. "Poruka" (učinak, posljedica) pisma bilo je analitičko mišljenje; "poruka" je pak tiskarstva bila individualizam.

McLuhan, iako po struci profesor engleskoga, ostao je najpoznatiji po svojih spisima o elektroničkim medijima, i to napose o televiziji. On

je televiziju nazvao "hladnim" medijem, kojemu su svojstvene intimne slike slabog razlučivanja i ideje koje od publike zahtijevaju visok stupanj sudjelovanja. ("Vrući" mediji poput filma i tiskovina stavljaju pred nas jasno ocrtane slike i potiču nas na pasivnu potrošnju.)

Iako se McLuhan složio s kritičarima koji su ustvrdili da TV korjenito mijenja društvo, ipak se podrugnuo njihovim moralističkim pokušajima da cenzuriraju ili skrešu pojedine vrste programa. On je tvrdio da je sadržaj TV-a (njegov program) irelevantan, dok je ono što mijenja društvo zapravo to što taj medij potiče nove, aktivnije načine gledanja na svijet, u kojima je "informacija" manje važna od obrazaca osjećaja i angažiranja. On je tu misao izrazio na romantičan način rekavši da je televizija vratila mlade ljude "mitskom" načinu mišljenja, "trenutnom sagledavanju složenog procesa obično razvučena kroz dugo vremensko razdoblje".

Televizija, drugim riječima, negira prostor i vrijeme time što svake večeri u našu dnevnu sobu donosi stoljeća povijesti i sve zakutke svijeta. Ona je, drugim riječima, pridonijela stvaranju "svjetskog sela". Pritom, međutim, televizija "hladi" to što prikazuje pa sukobima zatupljuje oštricu i ljudima daje plitkost, zbog čega i može skakati s ratnog izvješća na reklamu za pivo. Možda su najbolji primjer "poruke" televizije – koju



odlikuje slabo razlučivanje, sudjelovanje i usmjerenost na proces – baš uspješne emisije poput "The People's Court" i "America's Funniest Home Videos", a njezin logičan zaključak neuhvatljive reklame "novog vala" kao i blistava parada mitskih obrazaca, MTV.

McLuhan je prorekao da će televizijska preobrazba društva napokon dovesti do zastarjelosti tiska – i to bi se proročanstvo napokon moglo i obistiniti dolaskom kompjutorskih knjiga i polaganim izumiranjem novina. (One koje još uspijevaju preživjeti iz godine u godinu sve su sličnije TV ekranu, sa svojim zrnatim fotografijama u boji i informativnim grafikonima. A prodajni sandučići *USA Todaya* čak su i modelirani prema televizijskim prijamnicima.) On je, međutim, također rekao i da će, kad televizijska slika dosegne moć razlučivanja filma, televizija prestati biti televizijom, zato što više neće biti hladna. Da je doživio HDTV (umro je 1980.), sad bi možda predvidio smrt TV-a kakva ga poznajemo.

Virtualna stvarnost

"Virtualna stvarnost" je fraza danas skoro svima na jeziku, ali postoji li ona i stvarno? Odgovor je ne – bar prema svim rječnicima u koje sam zavirio. U jezičnom je smislu ona, dakle, virtualna, a isto bi se moglo reći i za njezinu stvarnost. Većina se ljudi toj virtualnoj stvarnosti dosad najviše približila igrajući kakvu slavnu videoigricu u takozvanoj "videoarkadi".

I u čemu je onda fora? Fora je da će nam uskoro upasti u dnevnu sobu. Kako računala iz dana u dan postaju sve brža i snažnija, a osim toga i jeftinija, ona otvaraju sve više i više mogućnosti za sve uvjerljivije simulacije u realnom vremenu. Kompjutorski generirana stvarnost budućnosti neće biti tek slika visoke razlučivosti. Bit će to, kako vele proroci, slika visoke razlučivosti u koju ćemo moći virtualno ušetati.

Izraz "virtualna stvarnost" (ili "virtualna realnost", VR) razvio se iz kompjutorskog žargona, u kojem je "virtualan" izvorno značio "nepostojeći, ali softverski učinjen prividno stvarnim". (Taj se pridjev prvi put pojavio 1959. u sintagmi "virtualna memorija", a koja je i danas u upotrebi te znači "prostor na tvrdom disku dodijeljen softverskom sustavu da ga primjenjuje kao RAM".) Otuda i virtualna stvarnost, osjetilni doživljaj stvoren kompjutorskim softverom – trodimenzionalna simulacija koja je, u najboljem slučaju, po izgledu, opipu, glasanju i mirisu identična zbilji.

Kao i mnoge nove tehnologije, i VR se razvio u okviru američke vojne industrije. Njegovu su prvu aproksimaciju stvarali simulatori leta razvijeni koncem 1940-ih za obuku vojnih pilota. Pomoću tih simulatora piloti su mogli ovladati raznim opasnim situacijama bez opasnosti za stvarnu glavu (i skupu letjelicu). Desetljeće kasnije, prema Howardu Rheingoldu i njegovoj knjizi *Virtualna stvarnost* (1991.), holivudski je filmaš Morton Helig zamislio i napravio svoj "Sensorama Simulator", arkadno mjesto s upravljačem i vjetrobranom za virtualni doživljaj (između ostalog) vožnje motociklom kroz Brooklyn.

Heligova skalamerija, koja nikad nije nadišla vid i obuhvatila sva osjetila, nikad nije stala na svoje noge. Tek 1980-ih godina, kad su američko ministarstvo obrane i NASA shvatili potencijal VR-a (podignutog na viši nivo u M. I. T.-u i drugdje), ta je tehnologija privukla ozbiljno zanimanje i novac. Ono, međutim, čime VR nadilazi simulaciju jest činjenica da on ne imitira i simulira samo doživljaj, nego i okoliš i okolnosti koje omogućuju stvaranja novih doživljaja. To je zapravo stvarnost koja se zbiva u virtualnom okolišu.

Čini se da nas svaki dan sve više približava ostvarenju virtualne stvarnosti. Pa ipak je osnovna tehnologija virtualne stvarnosti – kacige, upravljačke "pogonske rukavice", naočale i druga skalamerija prikopčana na računalo – još razmjerno gruba, napose kad je riječ o uređajima za široku potrošnju. Nema, međutim, dvojbe da već postoje velike ideje za buduću primjenu. Tako se već govori o virtualnim zgradama kroz koje se možemo "prošetati" još prije no što su izgrađene, o virtualnom komuniciranju na velike udaljenosti pri kojemu možemo nazvati i dotaknuti nekoga tisuće milja daleko, o virtualnom baratanju molekulama pomoću pogonskih rukavica, o virtualnom putovanju kroz bolesnikovo tijelo i o virtualnim poslovnim sastancima. (Pozdravite se sa simpozijima u Vegasu i Friscu.) Svima, dakako, kao kruna svemu, na um pada i virtualni seks, ali ja (vaj!) ne računam da bi kompjutorska simulacija mogla postati tako dobra još za našega života.

U traganju za nevidljivom rukom: Ekonomija

Greshamov zakon

Greshamov zakon – "loš novac istiskuje dobar" – zvuči jednostavno, no što on zapravo znači? U primjeni nailazimo na različita značenja, ali se danas primjenjuje uglavnom u smislu da će ljude koji ulažu s poticajnim namjerama prije ili kasnije istisnuti oni s lošim ili neznalice. Brza lova ustupa mjesto bačenom novcu.

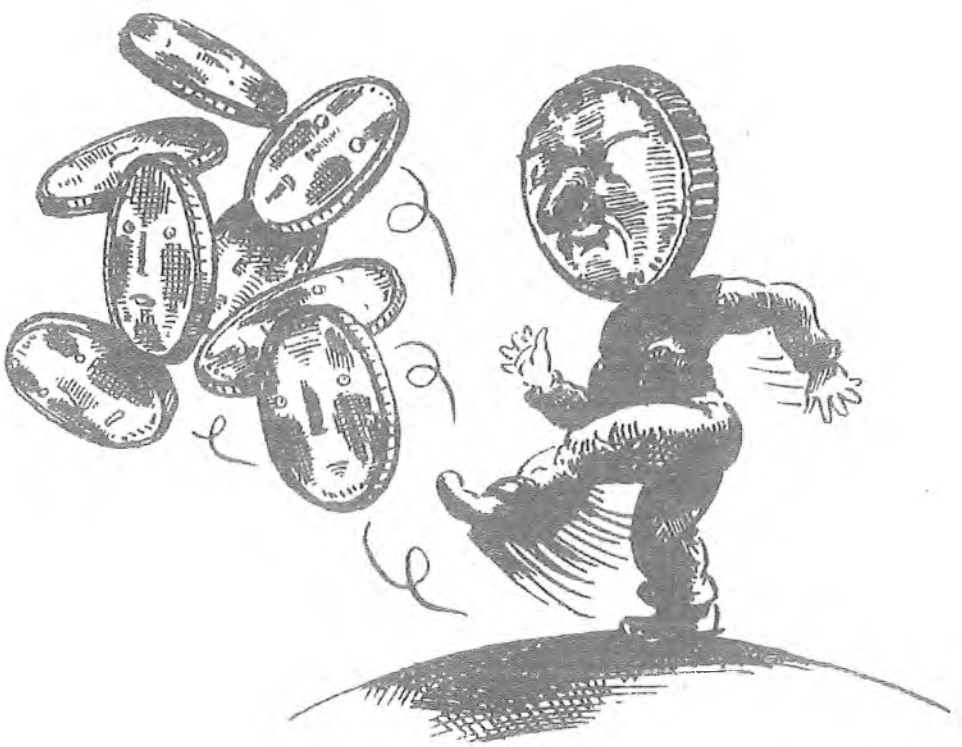
To je, međutim, daleko od značenja što ga je taj "zakon" isprva imao, u doba kad je sir Thomas Gresham (oko 1519. – 1579.) bio vrhunski engleski novčar. Za života i u legendi slavili su ga kao pravoga poduzetničkog idola, a osim toga je bio i važan državni birokrat. Za Krunu je obavljao različite dužnosti pa se tako početkom 1550-ih, kao kraljevski zastupnik, našao i u Antwerpenu, vodećem europskom trgovinskom središtu. Budući da su u njegove dužnosti spadali i briga za kraljevski dug i pregovori o razmjeni valuta, Gresham je uskoro postao stručnjak i za razmjenske tečajeve i kruženje novca općenito.

Legenda veli da se Gresham nametnuo kraljici Elizabeti gotovo istog časa kad je 1558. stupila na prijestolje. On joj je napisao kako engleska valuta (a time i engleska roba) loše prolaze na stranom tržištu. Gresham je za takvo stanje taktično optužio njezinu prethodnicu "Bloody Mary" koja je odobrila kvarenje kovanog novca.

Budući da nitko nije želio takav obezvrijeđeni novac, izrađen od jeftinije slitine nego onaj koji je već bio u optjecaju, svi su se nastojali otarasiti "lošeg" novca, istodobno gomilajući "dobar". Tako je bolji novac ispao iz optjecaja, dok je lošiji služio za obavljanje trgovinskih transakcija. Jednostavno rečeno, dogodilo se baš onako kako je rekao Gresham: "Loš novac istiskuje dobar." (Gresham je, zapravo, samo citirao već postojeću izreku, ali to nije zasmetalo ekonomistu Henryju Macleodu da je 1858. nazove "Greshamovim zakonom".)

Gresham će kasnije, to jest 1568., osnovati Londonsku kraljevsku burzu, mjesto gdje će se trgovci sastajati, sudarati i trampiti robu i savjete. (Napravio ju je po uzoru na antverpensku.) Zgrada je bila urešena mnoštvom skakavaca, životinje koja na Greshamovu grbu zauzima središnje mjesto, pa je iz toga među engleskim bankarima, zlatarima, draguljarima i drugim trgovcima novcem i dragocjenostima iznikla tradicija stavljanja skakavca na poslovne znakove.

Gresham se osim toga proslavio u pučkoj legendi i jednom spektakularnom ekshibicijom razmetljive potrošnje po ukusu njegova doba. Ostalo je zabilježeno da je taj financijer, kad je kraljica Elizabeta prvi put posjetila njegovu novu Burzu, podigao pehar vina u koje je razmrvio dragulj vrijedan 15 000 funti. Još je neobičnije što je to piće i popio.



Laissez faire i zakon opadajućeg prinosa

Laissez faire, što doslovce znači "pusti ih neka rade", ekonomska je doktrina koju su Francuzi smutili sredinom 18. stoljeća. U to se doba ona odnosila na neintervenističku politiku, što bi bio nekakav ekonomski pandan slavnog aforizma Henryja Davida Thoreaua: "Najbolja je vlada koja najmanje vlada." Danas se ta sintagma, i dalje neprevedena, primjenjuje i šire, na svaku politiku neuplitanja.

Izvorno je učenje iznijela družina francuskih ekonomista koji će kasnije dobiti nadimak "fiziokrati", što bi na grčkom značilo "pristalice prirodovlađa". Na čelu im je bio François Quesnay (1694. – 1774.), čovjek koji je vjerovao da je Priroda i pametna i dobra te da zna što radi, dok je ljudska vlast pogrešiva, povodljiva i često glupa. Ipak je u to doba u Europi prevladavala navada da se državna vlast sitničavo upleće u svaki aspekt proizvodnje i raspodjele dobara. Vlast bi, tvrdili su fiziokrati, morala ljude *laissez faire*, tako da Narav ide svojim tokom, djelotvorno vodeći gospodarstvo prema njegovu prirodnom stanju.

Tko je zapravo iskovao izraz *laissez faire*, još je sporno. Neki je u zaslugu pripisuju samome Quesnayju, drugi Vincentu de Gournayju, tržnom inspektoru u vladi Luja XVI. i obraćeniku na fiziokratsko učenje. No bilo ovako ili onako, ipak ostaje činjenica da su fiziokrati bili sretniji u kovanju fraza negoli u vođenju svoje politike. Na Lujevu je dvoru neko vrijeme zavladala kratka moda *laissez fairea*, ali nije i potrajala, da bi se ponovno pojavila (povodeći se za ponešto okljaštrenim oblikom spomenutog učenja) tek poslije Francuske revolucije. To je učenje, međutim, veći uspjeh požnjelo u Engleskoj, gdje je zauzelo ključno mjesto u revolucionarnom djelu *Bogatstvo naroda* (1776.) Adama Smitha, tom prvom tekstu "klasične" političke ekonomije.

Zakon opadajućeg prinosa

Formulacija zakona opadajućeg prinosa pripisuje se jednom drugom fiziokratu, naime Robertu-Jacquesu Turgotu, a taj zakon veli: U jednom trenutku nastavak će rada i ulaganja početi davati sve mršavije rezultate.

Zamislimo, recimo, da smo ispod garaže otkrili zlatnu žilu. Od nje nikakve koristi ako najprije ne izvadimo lovu za rušenje garaže i otvaranje rudnika. Poslije toga će naša dobit po svakom utrošenom dolaru biti pregolema, no onda će nam, zbog iscrpljenja žile, svaki utrošeni dolar donositi sve manje i manje zlata. Tako je naš rudnik postao žrtvom zakona opadajućeg prinosa.

Turgot je tu ideju formulirao oko 1767., ilustriravši je stavljanjem težine na napetu oprugu. Da bi se svladao njezin početni otpor, potrebno je staviti neku znatniju težinu, no poslije toga će je čak i mali tlak unekoliko stlačiti. Međutim, kako veli Turgot, "nakon što popusti u izvjesnom mjeri, ona će se ponovno početi opirati dodatnoj sili kojom je opteretimo i utezi koji bi se prije sabili za palac ili više, sad će je jedva pomaknuti za dlaku. Tako će djelovanje dodatnih utega postupno opadati" (*Observations sur un Mémoire de M. de Saint-Péravy*).

"Nevidljiva ruka"

Svaki se pojedinac nužno trudi da godišnji dohodak društva bude što veći. On, općenito govoreći, niti teži promicanju javne dobrobiti niti zna koliko je promiče. Dajući prednost podupiranju domaće nad podupiranjem strane industrije, on se vodi samo vlastitom sigurnošću, a usmjerujući svoj trud tako da mu proizvod bude što veće vrijednosti, on smjera samo na vlastiti dobitak pa ga u tome, kao i u mnogim drugim slučajevima, vodi nevidljiva ruka, promičući ga cilju koji nije imao mjesta u njegovim nakanama. A nije ni za društvo uvijek lošije to što je doista tako. Jer slijedeći vlastite interese, on često promiče interese društva mnogo uspješnije no da ih je i doista kanio promicati.

Adam Smith, Bogatstvo naroda, *knjiga IV., glava 2.*

Godine 1776., dakle u godini najvećeg prosvjeda protiv poreza u ljudskoj povijesti,* Škot Adam Smith (1723. – 1790.) objavio je djelo koje je popularizirao i širilo učenje o *laissez faireu*. U dva će naredna stoljeća, što je i posve primjereno, Smith postati svecem zaštitnikom konzervativnih pobornika slobodne trgovine, ljudi koji ne poznaju riječ mrskiju od "poreza".

Smithovo djelo *Istraživanja o naravi i uzrocima bogatstva naroda* vjerojatno je najpoznatiji gospodarski traktat svih vremena, i to više zbog svoje jasnoće i govorničke vještine negoli zbog originalnosti. Smith je, crpeći iz ideja francuskih fiziokrata i engleskih prethodnika, od kojih spomenimo sir Williama Pettyja i sir Dudleyja Northa, skupio niz argumenata koji su praktički zadali smrtni udarac dirigiranoj ekonomiji.

Smith je, kao i mnogi suvremeni filozofi, vjerovao da je narav čovjekova najbolja vodilja. Bog ("Providnost") je, naime, tako posložio stvari da će ljudi, pustimo li ih da slijede svoje vlastite interese, time prirodno djelovati i onako kako je to za društvo najbolje. Kanili to ili ne – a najčešće ne – ljudi pomažu jedni drugima pomažući sebi. I najgramziviji motivi često vode do najsretnijeg ishoda za sve. A to je djelo "nevidljive ruke" Providnosti.

Smith je tu ideju prvi put uveo u svom djelu *Teorija moralnih osjećaja* (1759.), ali ju je potpuno razvio tek u *Bogatstvu naroda*, gdje izlaže

* Riječ je, dakako, o Američkoj revoluciji. (Op. prev.)

tezu o harmoniji vlastitih interesa. Ako svatko gleda na sebe, posljedica neće biti Hobbesovo "ratno stanje", nego naprotiv sretna plima koja će podići sve brodove. Bogateći se, ljudi bogate društvo pa bi stoga društvo moralo omogućiti ljudima da se bogate koliko god to mogu. Tada će svatko raditi ono čemu je najvještiji, kako bi ostvario najveću dobit, i proizvoditi dobra za koja će drugi naći da ih je jeftinije kupovati nego proizvoditi. Ako, međutim, svi postanu previše pohlepni, radeći u korist društva dizanjem cijena, nevidljiva će ruka potaknuti druge da upadnu u gužvu i počnu konkurirati. Tako se cijene obuzdavaju, a nerentabilna poduzeća slamaju.

Budući da nevidljiva ruka tako dobro radi svoj posao, zaključio je Smith, bila bi ludost da se država upleće u proizvodnju i trgovinu. Osim toga, "kraljevi i ministri... su uvijek to što jesu i, bez ikakve iznimke, najveći rasipnici u društvu". Ukratko rečeno, *laissez faire*.

Ta doktrina funkcionira dobro u razmjerno slobodnom, jakom i napredujućem gospodarstvu, kakvo je bilo gospodarstvo Smithove Engleske. Ali, kao što nam pokazuje iskustvo, *laissez faire* ne funkcionira tako dobro u gospodarstvu koje opada ili u zemljama u razvoju s visokom nezaposlenošću. Sumnjam da bi Smith znao objasniti zašto nevidljiva ruka skreće gospodarske cikluse na silaznu putanju i zašto slobodnu trgovinu, poslije konjunkture, neizbježno kažnjava recesijom.

Podjela rada

Najveće povećanje proizvodne moći rada, kao i najveći dio vještine, okretnosti i razboritosti koje njome posvuda upravljaju ili je primjenjuju, po svemu je sudeći posljedica podjele rada.

Adam Smith, Bogatstvo naroda, *knjiga I, glava 1*

Podjelu rada nitko nije ni izumio ni otkrio, a ona se svodi jednostavno na raspodjelu pojedinih poslova na različite ljude i skupine. Podjela kompleksnih zadaća seže sve do osvita ljudskoga društva, a u velikim se razmjerima primjenjivala bar od izgradnje egipatskih piramida. Ipak, ona prije industrijske revolucije nije bila standardna operativna procedura na radnomu mjestu, a modernu masovnu proizvodnju možemo zahvaliti tehničkim poboljšanjima do kojih je došlo u devetnaestom stoljeću.

Važan je doprinos konačnoj prevlasti podjele rada dao i Adam Smith. On ju je smatrao toliko važnom, da je baš tom temom i započeo svoje *Bogatstvo naroda*. Kao primjer navodi izradu pribadača, što je naoko jednostavna zadaća, a ipak polagana i dosadna kad je treba obaviti jedan čovjek. Kad se, međutim, njihova izrada raspodijeli između deset do dvadeset radnika, od kojih je svaki uvježban za obavljanje jedne operacije tog procesa, onda ih postaje moguće dnevno proizvesti oko dvanaest funti – ili oko 48 000 komada. Smith to smatra vrlo uzbudljivim.

Smithov je prvi argument da podjela rada dopušta svakom radniku da se usredotoči na jednu i samo jednu zadaću, čijem će se obavljanju, dakako, silno izvještiti. Kao drugo, ako radnici ne moraju stalno mijenjati posao, štedi se vrijeme. I napokon – i u retrospektivi najvažnije – ako se rad dijeli na niz ograničenih i precizno određenih zadaća, njih je moguće bar djelomično mehanizirati i tako "omogućiti jednom čovjeku da obavlja posao mnogih".

Razumije se da podjela rada ima i svoju cijenu, dio koje je Smith uspio prepoznati. Budući da u njegovo doba nezaposlenost nije predstavljala stvaran problem, on nije ni mogao predvidjeti doba kad bi

mehanizacija mogla odnositi radna mjesta u masovnoj mjeri. Ali ga je zato brinula mogućnost da tjeranje radnika da čitave dane provode u obavljanju jednostavnih repetitivnih zadaća, na njihov duh ne djeluje nužno uzvisujuće. Ako se od čovjeka ne traži da na poslu "napreže svoju moć shvaćanja i iskazuje domišljatost" u susretu s izazovima, on "općenito postaje glup i zatucan koliko god to ljudski stvor uopće može postati". Smithov odgovor: besplatno, a možda i obvezno školovanje. Ljudi koji su danas u Americi završili javne škole najbolje će svjedočiti o djelotvornosti tog rješenja.

Paradoks vrijednosti

Nema dvojbe da ste se, kad vam je pogled pao na kakvu tričariju, ne jednom upitali: "Kako takvo smeće može stajati 74,95 dolara?" Adam Smith se na vrlo sličan način upitao kako dijamanti mogu biti tako skupi, a voda tako jeftina, kad su prvi skoro beskorisni, dok se bez potonje ne može ni živjeti. Naravno, jedno je rijetko, a drugog ima u izobilju, ali je Smith shvatio da ponuda i potražnja mogu objasniti samo *cijenu*, ali ne i *vrijednost* – to jest odgovoriti na pitanje zašto bi za nečim uopće vladala potražnja.

To je Smithov "paradoks vrijednosti". Njegov odgovor glasi da su dijamanti tako dragocjeni zato što treba mnogo rada da se oni iskopaju, izbruse i poliraju, dok se voda grabi kantom. Drugim riječima, vrijednost se stvara ljudskim radom: baš je zato ručno rezbareni namještaj toliko "vredniji" od onog koji ispada s montažne trake.

Razumije se da je u nekom pogledu voda "vrednija" od dijamanta, zato što je korisnija – pa stoga ima i veću "uporabnu", pa makar i manju "razmjensku vrijednost". Smith je svojom teorijom rada zapravo ustanovio razliku između tih dviju vrijednosti, pri čemu druga, udružena s tržišnom potražnjom, određuje cijenu neke robe.

Smitha je njegova teorija navela da svoju vjeru dade slobodnom i otvorenom tržištu kao najboljoj od svih ekonomskih kombinacija, budući da ono sili proizvođače, i to pomoću konkurencije, da na najmanju mjeru svedu utrošak rada, a time i troškove. Zvuči ironično, ali Smithova će radna teorija vrijednosti poslužiti kao temelj marksističkoj ekonomiji. Prema Marxovu shvaćanju, ljudski rad doista stvara vrijednost, ali će gramzivi kapitalisti, ako im se pusti, neizbježno radnike plaćati manje no što njihov rad vrijedi, a ostatak strpati u džep. Ta razlika između troškova proizvodnje i cijene proizvoda na tržištu zove se "višak vrijednosti". Pouka je svega toga da se Smithov paradoks vrijednosti dade riješiti tako da se izumi onoliko različitih vrsta vrijednosti koliko je to za neku svrhu potrebno.

Dijalektički materijalizam i klasna borba

Kao što se domišljat čitatelj zacijelo već domislio, dijalektički je materijalizam ono što dobivamo križanjem materijalizma s Hegelovom dijalektikom. Brak između toga dvoga dugujemo Karlu Marxu (1818. – 1883.), koji je još kao mladić potpao pod jak Hegelov utjecaj, ali je onda žurno prerastao Hegelov idealizam.

Mnogi ljudi Marxa zamišljaju sasvim pogrešno, no kao što ćemo vidjeti, on nije smatrao da je kapitalizam nešto bez čega država može biti. Materijalistička dijalektika govori o postupnom i pravilnom putu iz tlačenja u slobodu, iz feudalizma u komunizam, pri čemu je kapitalizam samo nužna postaja na tom putu.

Marx, dakle, pod "materijalizmom" nije predmnijevao pohotu za posjedovanjem. On je time samo mislio reći da ljudske stavove, stremljena i djelovanje oblikuju materijalne okolnosti (primjerice zemljopisne i gospodarske prilike). Što se pak tiče onog "dijalektičkog" dijela, Hegel je oslikao povijest kao stalnu i progresivnu borbu, u kojoj se teza sražuje s antitezom da stvori bolju sintezu. Marxu se taj model svidio, ali je odbacio Hegelovu pretpostavku da dijalektikom povijesti upravljaju "Ideje" odnosno "Duh" – dakle Bog.

Marx je vjerovao da povijest doista napreduje kroz niz preokreta i previranja, ali je smatrao da njih izazivaju materijalne životne okolnosti, čija je "baza" ekonomska struktura promatranog vremena. Ekonomski odnosi određuju svaki oblik kulturnog izražavanja i promjene, od politike i klase do umjetnosti i religije. Marx je te izraze nazvao "nadgradnjom".

Dijalektika izvire iz suprotnosti urođenih gospodarskim sustavima. U kapitalističkom sustavu, da uzmemo najpoznatiji primjer, postoji neizbježna i nužna suprotnost između onih koji vladaju sredstvima za proizvodnju (buržoazija) i onih koji stvarno proizvode (proletarijat). Kapitalizam je, međutim, nužna faza ekonomskog razvoja. Iznikao iz feudalizma (koji je svoju antitezu našao u razvoju buržoaske klase), kapitalizam je potaknuo razvoj industrijalizacije i efikasne proizvodnje. Unutarnje suprotnosti između kapitalista i radnika neizbježno, međutim,

vode u klasnu borbu iz koje će radnici izaći kao pobjednici. Dijalektički rečeno, kapitalizam kao "teza" nalazi svoju "antitezu" u organiziranom proletarijatu pa iz njihove borbe, kao "sinteza", niče socijalistički sustav.

Marx je zamislio da se Europa – izubijana revolucijama prve polovine 19. stoljeća – nalazi na samom pragu te sinteze. (Prema njegovu gledanju na stvari, pred teško zaostalim društvima poput Rusije i Kine bio je još dug put, jer ona još nisu došla ni do kapitalističke faze.) U tom se pogledu baš nije pokazao vidovitim, ali s druge strane nije imao nikakvih iluzija glede oblika koji će socijalizam poprimiti u početku. On je, naime, predvidio "diktaturu proletarijata", koju je smatrao neizbježnom, ali nipošto ne i idealnom. S vremenom će, međutim, potpunim ukidanjem privatnog vlasništva iščeznuti i klasne razlike pa će društvo postati već po samoj svojoj naravi pravedno (to jest barem prema materijalističkim načelima), iz čega će izniknuti nova sinteza: besklasno demokratsko društvo.

Drugim riječima, Marx bi većinu političkih sustava koje zovemo "marksističkim" smatrao privremeno, pa makar i nužno, zlima. Desetljeća tlačenja i korupcije nisu, međutim, imala nikakvo mjesto u njegovu planu. Kad je riječ o praksi, filozofi društva doista su skloni promašajima, ali je marksizam, kao postupak povijesne analize, ipak preživio u raznim oblicima. Antropolozi, historičari, politolozi i književni teoretičari još i danas njegovim analitičkim oruđem skidaju slojeve sentimentalizma i idealizma s kultura koje proučavaju. Zapravo bismo skoro svaku analitičku metodu koja ističe materijalne uvjete mogli nazvati "marksističkom", što znači da se marksizam pojavljuje u mnogo oblika, od kojih baš svi nisu spojivi. Stoga bismo mogli reći da dijalektika, ako igdje postoji, opstaje u samom marksizmu.

"Religija je opijum za narod"

Religijska *je patnja ujedno i istodobno* izraz *stvarne patnje i prosvjed protiv nje. Religija je uzdah tlačenog stvorenja, srce svijeta bez srca i duša bezdušnih uvjeta. Ona je* opijum *za narod.*

Karl Marx, "Prilog kritici Hegelove filozofije prava" (1844.)

U oči će nas odmah ubosti dvoje. Prvo, Marx veli da je religija *opijum*, a ne *opijat* za narod – razlika je mala, ali je vrijedno truda postaviti je na njezino mjesto. (Opijum je sasvim određena droga, dok se opijat odnosi na čitavu klasu spojeva.) I kao drugo, Marx je jako volio kurziv.

To opisivanje religije kao analgetika i danas bi zgranulo mnoge, no u njegovo je doba zvučalo još radikalnije. Pa ipak je Marx time manje osuđivao samu religiju, a više društvene okolnosti koje ljude na nju navode. To ipak neće smetati da poslije toga dovijeka slušamo o "bezbožnim komunistima", što predmnijeva da marksistička misao ne priznaje nikakve vrijednosti i ne zna za moral.

Nije baš tako. Marx je zapravo mislio da religija služi smirivanju potlačenih, a tlačenje je nedvojbeno u moralnom smislu nešto loše. Religija, rekao je on, odražava ono čega u društvu nedostaje; ona je idealizacija onoga čemu ljudi teže, ali što sada ne mogu imati. Društveni uvjeti u Europi sredinom devetnaestog stoljeća snizili su radnike do položaja malo boljeg od ropskog. Isti su uvjeti stvorili i religiju koja je obećavala bolji život poslije smrti.

Religija nije jednostavno praznovjerica i iluzija. Ona ima i društvenu ulogu: potlačene skrenuti od sagledavanja istine o vlastitoj potlačenosti. Sve dok izrabljivani i gaženi vjeruju da će patnjom zaraditi slobodu i sreću u nekom kasnijem životu, oni će svoju potlačenost smatrati dijelom prirodnog poretka – neizbježnim bremenom, a ne nečim što su im nametnuli drugi. Na to je, dakle, Marx mislio kad je religiju nazvao "*opijumom* za narod": ona mu ublažava bol i istodobno ih otromljuje, zamagljuje mu opažanje stvarnosti i oduzima mu volju za promjenom.

Što je Marx zapravo htio? On je želio da "narod" otvori oči i sagleda grubu stvarnost buržoaskoga kapitalizma devetnaestoga stoljeća. Kapitalisti su iz rada proletarijata cijedili sve više i više profita, istodobno "otuđujući" radnike od samoostvarenja. Radnici, međutim, zaslužuju vlast nad vlastitim radom, vlasništvo nad vrijednostima stvorenima vlastitim radom, kao što zaslužuju i samouvažavanje, slobodu i vlast – a sve to mogu i ostvariti ako se prenu iz duboka sna.

Radi ostvarenja svega spomenutog, Marx je pozvao na "ukidanje *religije* kao iluzorne sreće za narod". On je tražio da narod potraži "*stvarnu* sreću", a što je za Marxovu materijalističku filozofiju značilo ostvarenje slobode i zadovoljenja u *ovom* svijetu. No budući da im bogati i moćni sve to neće predati sami od sebe, mase to trebaju oteti same. Otuda i klasna borba i revolucija. Ah, kad bi sve to bilo tako jednostavno.

Razmetljiva potrošnja

[Dokoni gospodin, u dovoljno naprednom društvu, ne može više biti] jednostavno uspješan, agresivan mužjak – muž kojeg odlikuju snaga, izdržljivost i neustrašivost. Da izbjegne zaglupljenje, on mora i kultivirati svoj ukus, jer mu sad počinje pripadati i dužnost razlikovanja, sa stanovitom pedanterijom, između plemenitog i prostačkog u potrošačkoj robi... U bliskom srodstvu za zahtjevom da gospodin izdašno troši, i to pravu vrstu dobara, stoji i zahtjev da mora znati i kako ih trošiti na prikladan način. Njegov se dokoni život mora odvijati u primjerenoj formi. Iz toga izvire lijepo ponašanje... Plemenite manire i način življenja elementi su podvrgavanja normi razmetljive dokolice i razmetljive potrošnje.

Thorstein Veblen, Teorija dokone klase, *glava 4.*

Razmetljiva je potrošnja danas dobila toliko maha da će nas začuditi tvrdnja da ju je netko morao *izumiti*. U stvari je ona vrlo stara – koliko i potreba za iskazivanjem i nezaostajanjem za susjedima – ali sama ideja nije imala svog teoretičara sve do pojave američkog filozofa Thorsteina Veblena (1857. – 1929.), koji je, napokon, iskovao i sam izraz.

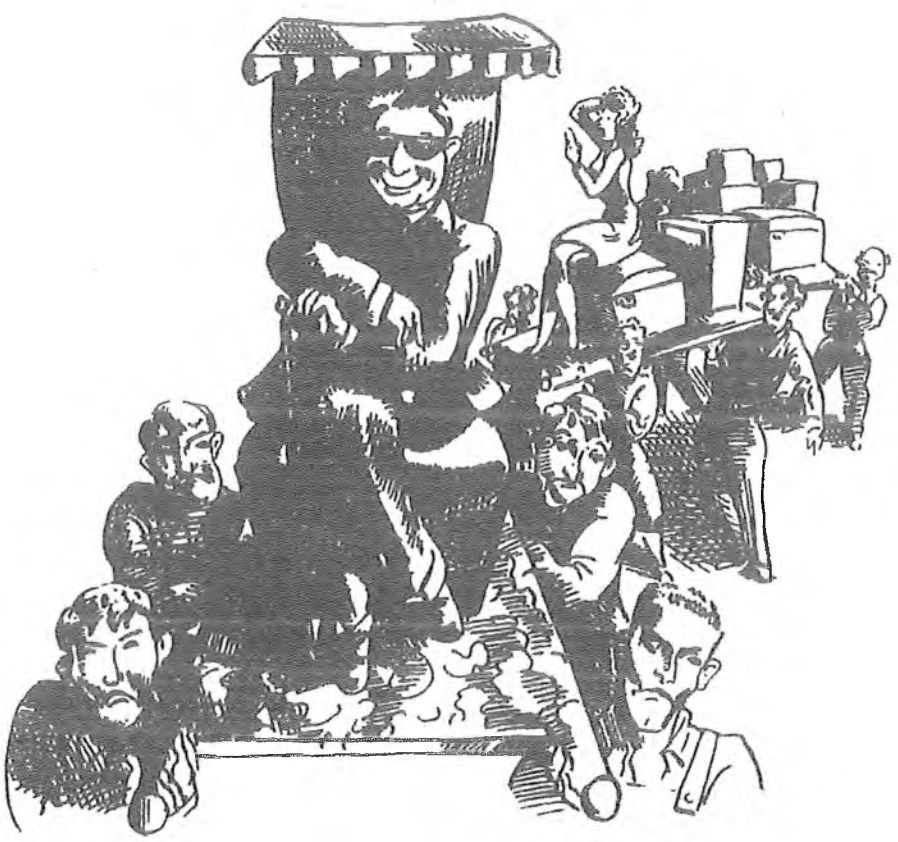
Veblen, čiji je prezir prema potrošačkom društvu upravo opipljiv, svoje je djelo započeo kovanjem izraza "dokona klasa" u svojoj prvoj i najpoznatijoj knjizi *Teorija dokone klase* (1899.). Prema njegovu mišljenju, čim je neko društvo uznapredovalo iznad primitivnog stupnja i dobara ima više no što je potrebno za goli opstanak, u njemu se pojavljuju osnovne klasne razlike. S jedne strane stoje oni koji provode dane u tjelesnom radu, a s druge oni koji se odaju "časnijim" djelatnostima (u ranim fazama uglavnom lovu i ratovanju). Tako jedna klasa proizvodi, a druga "eksploatira" – drugim riječima, jedni stvaraju, a drugi otimaju.

Kako se društvo dalje razvija, viša se klasa sve više udaljava od svakog oblika proizvodnog rada. Ta klasa, zahvaljujući društvenoj i političkoj prisili, preuzima vlast nad zajedničkim resursima i bogatstvima. Istodobno, prebacujući sve veći dio rada na ostale, sama u ruke dobiva sve više i više slobodnog vremena. Ta "dokona klasa" zatim sve više tog slobodnog vremena posvećuje udovoljavanju jedne vrlo osnovne ljudske potrebe: potrebe da bude uvažavana od drugih ljudi.

"Da bi se steklo i zadržalo uvažavanje ljudi," veli Veblen, "nije dovoljno tek puko posjedovanje bogatstva ili moći. I bogatstvo i moć moraju se dokazivati, zato što se uvažavanje stječe samo na temelju dokaza." U barbarskom se društvu ti dokazi sastoje od trofeja i plijena, tih opipljivih simbola uspješnog podviga. U razvijenijim je društvima dokaz obilje vremena i novca na bacanje.

Zbog toga i uzdizanje takvih "beskorisnih" djelatnosti poput slikanja, glazbe, modiranja, proučavanja mrtvih jezika, uzgoja trkaćih konja i tako dalje. Sve to traži mnogo vremena te stoga i mnogo slobode od sramotnog rada. Otuda i razmetljivo pokazivanje skupih luksuznih stvari, od odjeće do automobila, od sagova do kristala. Što manje veze takve stvari imaju sa zarađivanjem za život ili kakvom proizvodnjom, utoliko bolje.

Isticanje vlastitog bogatstva i moći nije, međutim, samo po sebi dovoljno. Budući da je cilj "razmetljive potrošnje", kako ju je nazvao Veblen, iskazivanje nadmoći nad drugima, ona je uvredljiva – pa stvara zavist. Tako ona izaziva natjecanje, kojemu je cilj ne samo ne zaostati za dru-



gima nego ih i nadmašiti. Tako su ekshibicije bogatstva i ukusa samo ulozi u pokeru konkurentske zavisti: mi stalno moramo povećavati ulog da bismo izbjegli poniženje spuštanja karata.

Ništa od toga ne bi mnogo značilo da je ograničeno samo na najbogatije pripadnike, kako bi to rekao Veblen, "više novčane klase". Na nesreću, međutim, srednja klasa, čim se razvije, i sama biva uvučena u tu igru, i to na štetu ne samo sebe nego i čitavoga gospodarstva. Višak prihoda ne otječe u proizvodne investicije, nego na iskazivanje nečijih pretenzija. Budući pak da ljudima više vlada ego negoli razum (što je jedan od razloga promašaja klasične ekonomije), oni će često, kad se nađu pred izborom, radije kupiti neku visokotehnološku igračku negoli obveznicu ili nešto doista korisno.

Veblen, međutim, nije samo strijeljao sarkazmom u ljudsku taštinu, nego je i mnogo pridonio socijalnom osjećaju. Kao prvo, njegova oštrina u *Teoriji dokone klase* prikriva duboku zabrinutost zbog sudbine radničke klase koja je, zahvaljujući doktrini *laissez fairea*, na prijelomu stoljeću postala jako crna. Njegovi drugi, manje slavni spisi, pokazali su put graditeljima *New Deala*, uputivši ih da privrednu krizu, koju je on predvidio, ublaže socijalnom politikom. No sve da mu je ta prva knjiga ujedno bila i posljednja, ipak bismo mu morali biti zahvalni za zabavne trenutke čitanja u dokonim trenucima.

Deficitarna potrošnja

Engleski ekonomist i čovjek od pera John Maynard Keynes (1883. – 1946.) nekoć je bio hvaljen, kao što je danas rutinski kuđen, zbog svoje teorije deficitarne potrošnje. Istina je da je Keynes (što se izgovara kao Kejnz), bio glasan zagovornik javnih radova, čak i neproduktivnih, no ipak ostaje činjenica da nigdje u njegovim mnogobrojnim djelima ne nalazimo izraz "deficitarna potrošnja" ili "deficitarno financiranje", pa čak ni podrobniju obranu socijalne države.

Ono što kod njega, međutim, nalazimo – napose u knjizi koja ga je iznijela na glas, a to je *Opća teorija zaposlenosti, kamata i novca* (1936.) – jest ambiciozan i, u njegovo doba, novatorski pokušaj analize međudjelovanja krupnih ili agregiranih ekonomskih faktora. Danas je taj pristup poznat pod imenom "makroekonomija" ili "nova ekonomija". U doba kad je većina ekonomista proučavala stabla, Keynes je odmjerio šumu.

Osnovna je Keynesova ideja da nacionalnu ekonomiju možemo i shvatiti i njome upravljati ako prihvatimo jedan jednostavan aksiom: da je nacionalni dohodak jednak zbroju potrošnje i ulaganja. Nadalje, da je razina zaposlenosti u nacionalnim mjerilima izravno razmjerna nacionalnom dohotku. Stoga ako rastu i potrošnja i ulaganja, rast će i zaposlenost.

Fascinantno? Pa ne baš, ali su implikacije duboke. Prema onom kako je Keynes postavio svoje formule, slijedi da svako povećanje ulaganja mora dovesti do većeg porasta dohotka. Drugim riječima, svaki dolar uložen u ekonomiju stvara više od dolara nacionalnog dohotka, što onda opet stvara više od dolara novih radnih mjesta.

Otuda i Keynesov zaključak: pri normalnom tijeku zbivanja, javna ulaganja – to jest državna potrošnja – uvijek su u najboljem interesu društva. To je tako čak i ako porez na dohodak ne može pokriti troškove pa država ostaje u dugu – otuda i kasnija kovanica "deficitarna potrošnja".

Zašto to nitko nije vidio i prije njega? Na koncu konca, Keynesova je aritmetika bila prilično pučkoškolska. Kao prvo, ekonomisti nisu

bili navikli promatrati "makroekonomiju". Kao drugo, Keynes je iznio novu pretpostavku o ekonomskom ponašanju. On je vjerovao da ljude pokreće "sklonost potrošnji" koja je razmjerno stalna u odnosu na osobne prihode. Odnos između dohotka i potrošnje ne stoji, međutim, u izravnom razmjeru. Netko tko od 20 000 dolara dohotka potroši 15 000 dolara, neće potrošiti 30 000 ako mu se dohodak podvostruči. Što je čovjek bogatiji, sve će manji dio svog dohotka trošiti na kupovanje dobara – bogataši ne jedu mnogo više sladoleda od sirotinje.

I baš će zato nacionalni nivo potrošnje uvijek zaostajati za rastom nacionalnog dohotka. To je matematički temelj Keynesova zalaganja za javna ulaganja. Jer ako je dohodak jednak zbroju potrošnje i ulaganja, a potrošnja raste sporije od dohotka, tada omjer između svakog rasta dohotka i njime izazvane promjene ulaganja mora biti veći od jedan. Upravo zato što se naše potrošačke navike mijenjaju sporije od našeg dohotka, javna se ulaganja isplate.

Ako to također vodi i u državni dug, utoliko gore, ali je Keynesu dug bio draži od budalaste štedljivosti. Osim toga, Keynes nije nimalo zarezivao vjerovanje klasične ekonomije da će kapitalističko gospodarstvo, prepušteno samome sebi, težiti punoj zaposlenosti i maksimalnoj iskorištenosti resursa. On je, naprotiv, vjerovao da će razuzdani kapitalizam raditi u korist već bogatih, gramzivih, podmuklih i beskrupuloznih te tako dovesti do samo još veće koncentracije imetka i nezdrave razine nezaposlenosti. Važno je istaknuti da je Keynes došao do vrhunca utjecaja neposredno poslije Velike ekonomske krize, koja mu je ne samo pribavila najbolji mogući slučaj za primjenu njegovih ideja nego je i teško ranila reputaciju *laissez fairea*.

Napose u doba ekonomske krize i niske zaposlenosti, privatna ulaganja naginju opadanju, i to zato što se budućnost čini dvojbenom. Pritom opada i potrošnja, a s jednim i drugim opada i nacionalni dohodak. Otuda i potreba za javnim radovima i drugim oblicima državnih gospodarskih poticaja. Ipak trebamo spomenuti da je, što se tiče postizanja pune zaposlenosti u Britaniji i drugdje, Keynes bio pesimist, vjerujući

da je tehnološko stimuliranje industrije na Zapadu već doživjelo svoj vrhunac.

Čini se da je Keynes, što se tiče tehničkog napretka, ušao na kriva vrata. Mnogi su ekonomisti skloni sumnjati i u njegovu najosnovniju tvrdnju: da je omjer potrošnje prema nacionalnom dohotku stabilan i da prvi nikad ne raste brže od potonjeg. Kratkoročno gledano, možda je doista tako, ali gledano na duge staze, nema dvojbe da su se obrasci potrošnje posvuda promijenili. S druge strane, navedimo i Keynesov slavni aforizam: "Gledano dugoročno, svi smo mi mrtvi."

Monetarizam

Kejnesovska je makroekonomska teorija dugo vladala među zapadnim političarima, no ipak su se našli i neki koji je nikako nisu mogli progutati. Po njihovu gledanju na stvari, problem je s Keynesovim idejama, barem u obliku u kojem su primijenjene, bilo to što su dovodile do nezdravog oslanjanja na fiskalnu politiku – to jest na ubiranje poreza i njegovo trošenje.

Najutjecajniji je kritičar fiskalne politike od 1960-ih godina bio Milton Friedman, profesor na Sveučilištu u Chicagu i središnja pojava "čikaške ekonomske škole". Kao prvo, zamijetio je Friedman, ako je cilj kejnesovskog oporezivanja i trošenja stvaranje pune zaposlenosti bez izazivanja inflacije, onda je plan bijedno propao, što bi nam mogao reći svaki Amerikanac koji je proživio 1970-e godine.

Kao drugo, čista je ludost pretpostaviti da su državni birokrati i kreatori politike mudriji od tržišta, jer baš njegova kolektivna mudrost i autonomno djelovanje u krajnjem ishodu i vode gospodarski napredak. Tržišta su već sama po sebi dovoljno opskurna i nepredvidljiva u ponašanju pa će puki smrtnici, ako pokušaju njima manipulirati, obično samo još pogoršati stanje.

Tu je Friedman prigrlio stare argumente za *laissez faire*, a njegove se političke ideje i inače općenito pozivaju na devetnaesto stoljeće. Njegova je, međutim, ekonomska teorija – poznata kao "monetarizam" – originalnija (iako ne baš posve nova). Friedman je odbacio Keynesove formule za ulaganje i potrošnju i iznio tezu da dohodak, zaposlenost i cijene mnogo više ovise o ponudi novca i brzini kojom on ide iz ruke u ruku negoli o javnim ulaganjima. Prema njegovu mišljenju, stvarna moć u američkom gospodarstvu ne leži u gramzivim i rasipnim rukama Kongresa, nego u sigurnoj i mirnoj ruci Federalne rezerve, koja upravlja ponudom novca i kamatnom stopom.

Ipak se Friedman, u skladu sa svojim političkim protivljenjem državnoj kontroli, nikad nije zalagao za manipulaciju ponudom novca kao sredstvom za "liječenje" tekućih gospodarskih problema. On bi sve

to radije prepustio tržištu, pri čemu bi Federalna rezerva služila samo kao konzistentno i stabilno sredstvo za postupno dizanje novčane mase – nepokolebljivo i ravnodušno na svakodnevne trijumfe i nedaće.

Valjalo bi zapaziti da Friedman nije lupao po Keynesovim teorijama, nego prije po načinu njihove primjene. I sam je Keynes, koji nipošto nije bio fiskalni purist, smatrao da je uloga banaka važna koliko i uloga države. Sve moderne ekonomske škole, uključujući i monetarističku, Keynesove su dužnice zato što je on postavio osnovnu makroekonomsku teoriju. (Čak je i Richard Nixon, koga bismo teško mogli nazvati zagovornikom oporezivanja i trošenja, sebe nazivao kejnesovcem.) Osim toga, danas više nijedan ekonomist nije u duši potpuno odan *laissez faireu* – jer da jest, zašto bi uopće i studirao ekonomiju? Zapravo je teško zamisliti čime si to Friedman ispunjava dan.

Parkinsonov zakon

"Rad se širi tako da ispuni vrijeme raspoloživo za svoje izvršenje."
C. Northcote Parkinson, Parkinsonov zakon ili traganje za napretkom *(1957.)*

Vjerojatno ste nešto već opazili: ako imate deset minuta da napišete pismo, napisat ćete ga za deset minuta; ako vam, međutim, na raspolaganju stoje četiri sata, za taj će vam posao trebati četiri sata. To je srž "Parkinsonova zakona", koji je 1955. na stranicama časopisa *The Economist* otkrio historičar Cyril Northcote Parkinson. On je, parodirajući tipični socioekonomski ogled, svoju tvrdnju i "dokazao" grafički prikazavši rast britanske ratnomornaričke birokracije u doba opadanja njezinih zaduženja: za sve manje posla trebalo joj je sve više ljudi.

"Najzaposleniji je onaj koji ima vremena na bacanje", reče Parkinson. Ljudi su skloni sami sebi stvarati posao; pritom ne varira slobodno vrijeme, nego efikasnost. Parkinsona je najviše zanimalo kako se taj zakon očituje na radnome mjestu pa sarkastično opaža da "službenik želi umnožiti podređene, a ne rivale" i da "službenici jedni drugima stvaraju posao". Bez obzira na stvarni opseg posla, menadžeri nastavljaju zapošljavati sve više suradnika, tek toliko da stvore dojam odgovornosti i moći – što onda pokreće lančanu reakciju, jer se sad pojavljuje potreba za novim suradnicima i povećanim nadzorom, a da sve to ne dovodi ni do kakva zamjetna porasta proizvodnje.

Bez obzira na Parkinsonovu ironiju, taj zakon ima prizvuk istine i kad je riječ o uredu i kad je riječ o kući. Što imamo više posla, moramo biti i efikasniji. Što nam je dan prazniji, sve zahtjevnije postaju i jednostavne zadaće. S obzirom na ljudsku narav, nedovršivi poslovi – kao primjerice proljetno pospremanje – upravo su dar s neba.

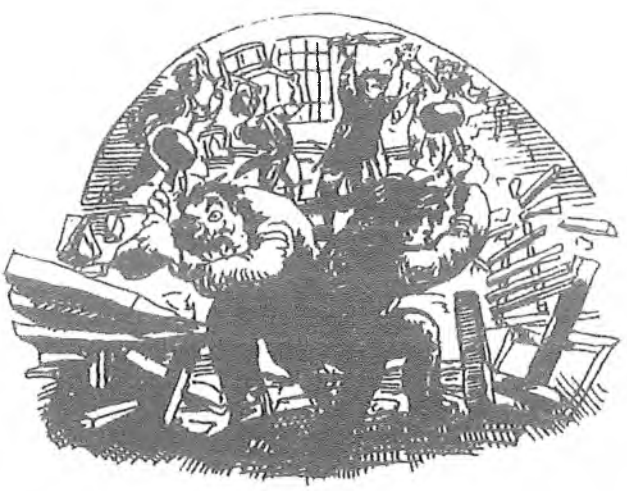
Prije nego se rastanemo, još nekoliko misli

Ludizam

"Ludizam" – prema današnjem značenju te riječi, a to je "strah od tehnologije i opiranje napretku" – zapravo je bijedna isprika za veliku ideju. Povijesni nam, međutim, luditi nude složeniju i zanimljiviju priču, i makar je njihovih pet minuta potrajalo jako kratko (1811. – 1816.), njihove brige još imaju smisla, napose pak u zemljama u razvoju.

Pokret je navodno dobio ime po Nedu Luddu, nezadovoljniku iz Leicestershirea, kojeg oksfordski engleski rječnik navodi kao "luđaka koji je živio oko 1779.". Nitko zapravo ne zna što je to sve Ludd izvodio, ali jedna priča govori kako je uništio stroj za pletenje čarapa u tvornici u kojoj je radio zato što mu je gazda očitao bukvicu. Bez obzira, međutim, na istinitost priče, Ludd je postao folklornim junakom pa su neki antiindustrijski buntovnici sebi čak i nadjenuli nadimke poput "Kralj Ludd" i "General Ludd".

Za razliku, međutim, od Ludda, luditi s početka devetnaestog stoljeća nisu bili tvornički radnici ili bar nisu počeli na njegov način. Bili su to većinom visokokvalificirani seoski zanatlije, ponajviše iz Yorkshirea, koji su se bavili različitim poslovima vezanim uz proizvodnju vune. Bili



su dobro plaćeni i, što je bilo još važnije, vodeći ljudi u svojim zajednicama, ljudi s jakim obiteljskim vezama, odani domaćoj proizvodnji, a isto tako i tradiciji.

Prilike su se, međutim, brzo mijenjale. Pogođena Američkom revolucijom i Napoleonskim ratovima, engleska je privreda prolazila kroz razdoblje opadanja. S druge je pak strane industrijalizam ubrzano dobivao maha, a selom su se širile tvornice i automatski strojevi. Muškarci, žene i djeca bili su stjerani u tvornice, a tradicijske su navade morale ustupiti mjesto industrijskoj disciplini. Zanatlijama je to donijelo kako uništenje njihova sitnog obrta, tako i razdiranje tkiva obiteljskog i seoskog života.

Američka je revolucija tada još bila suvremena povijest pa je nadahnula jorkširski puk, koji su političari ostavili na cjedilu. Na visoko organiziran i sustavan način, zanatlije i njihovi saveznici – "luditi" – počeli su noću provaljivati u tvornice i u komade razbijati tkalačke stanove. Bilo je to nešto nalik Bostonskoj čajanci, ali s čekićima.

Pravedna pobuna ili industrijski terorizam? Povijest pišu pobjednici, a gubitnici nadrljaju. Mnogi su bili strijeljani i obješeni pa danas riječ *ludit* znači skoro isto što i *đilkan*. Razumljiv bijes jorkširskih zanatlija na kapitaliste (a ne na strojeve) danas se izjednačava s donkihotskim principijelnim odbijanjem da se kupi telefonska sekretarica. Razumije se da danas tek malobrojni vjeruju da je marš tehnologije moguće zaustaviti, ali u to doba takav ishod nije bio sam po sebi razumljiv. Osim toga, još i danas postoje zemlje, primjerice Indija, gdje se održala tradicija seoskih zanata, koje također ugrožava napredak. Na takvim je mjestima pravi ludizam još živ, ali povijest ne nudi mnogo nade.

Patetična laž

[Postoji] i laž izazvana uzbuđenim stanjem osjećaja, koja nas, bar na neko vrijeme, pretvara u manje-više iracionalna bića... Svi divlji osjećaji imaju takvo djelovanje. Oni u nama stvaraju lažnost u slučaju svih dojmova vanjskih stvari, a što ću ja općenito okarakterizirati izrazom "patetična laž".

John Ruskin, "O patetičnoj laži", u Moderni slikari *(1856.) dio IV., glava 12*

Žali li vam se želudac na pizzu s feferonima? Progara li vam novac džep? Smiješe li se nebesa vašoj posljednjoj romansi? Ako je tako, krivi ste zbog "patetične laži", ali nemojte to shvatiti osobno: to vrijedi za sve ljude.

Usput rečeno, *patetičan* ne znači ono što mislite da znači. Viktorijanski kritičar John Ruskin (1819. – 1900.), kovač te fraze, na umu je imao korijen *pathos*, koji na grčkom označava "osjećaj". Laž koju je imao na umu bila je zabluda u kakvu upadaju uglavnom kreativni tipovi – to jest zabluda koja pridaje osjećaje, nakane i druga ljudska svojstva objektima koji ih nemaju. Ukratko rečeno, patetična je laž svojevrsni antropomorfizam.

Takve pogreške nisu intelektualne. Mi ne mislimo da se želudac doista može žaliti ili more bjesnjeti ni da nas je stolica namjerno lupila u palac. Ipak ponekad, vođeni strastima (onim što Ruskin naziva "divljim osjećajima"), stvari vidimo baš takvima. U zagrljaju ekstaze ili bijesa, naše opažanje dobiva boju i naša mašta pobjeđuje razum.

To ne mora biti loše. Zapravo je to za pjesnike i slikare sam materijal njihova zanata. Opisujući borbu mornara da se dokopaju obale, pjesnik Alton Locke je napisao: "Veslali su preko valovite pjene – / Okrutne, puzave pjene." Ruskin, dakako, zapaža: "Pjena nije okrutna niti puže." U drugom pak slučaju, Oliver Wendell Holmes maštovito veli: "Raspikuća šafran, što izbija kroz kalup / Gol i drhtav, s peharom od zlata." To je, kako suho ukazuje Ruskin, "vrlo lijepo, ali i vrlo neistinito. Šafran nije raspikuća, nego žilava biljka, a njegova žuta nije zlatna, nego šafranska." Tvrdnje su tih pjesnika, dakle, lažne, ali u poeziji uživamo dijelom upravo zbog tog razloga.

Ipak, za dobru poeziju ne dostaju tek puki emotivni efekti i antropomorfizam. Oni nisu ni nužni, jer, kako ističe Ruskin, patetičnu je laž teško naći u djelima Shakespearea, Homera i Dantea. (Nju je, međutim, lako naći u "refleksivnom" pjesništvu, napose romantičara – Coleridgea, Wordswortha, Shelleyja, Keatsa i ostalih.) Nadalje, ono što nam godi nije zapravo "neistina" sama po sebi, nego je to, paradoksalno, *istinita* neistina. Ako se pjesnik sprema izreći laž, mora se potruditi da ta zbrka ili neistina bude spojiva s osjećajima koje bi trebala izazvati. Ako to nije tako, onda je zapravo neugodna, kao kad bismo, primjerice, čovjeka pomahnitala od bijesa prikazali kako se divi Suncu koje mu se smiješi.

Drugim riječima, posljedice osjećaja moraju se slagati s njihovom snagom i naravi. Među najvećim pjesnicima, od kojih spomenimo Shakespearea, snaga je osjećaja uravnotežena snagom misli pa se tako izbjegava laž. Osjećaji, recimo, mogu biti *povezani* s jaglacem, ali jaglac i dalje ostaje samo jaglac. Isto tako, u laž ne upadaju ni oni koji osjećaju malo ili ništa, jer oni stvari vide samo kakve su "doista". Ta laž nastaje samo kad nekog pjesnika sa stanovitim darom, ali ne i jakim intelektom, svladaju osjećaji (jedna je od posljedica toga i romantično pjesništvo) ili kad je jak, misaoni pjesnik podvrgnut nekom neobično intenzivnom doživljaju pa mu pogled padne na kakvu transcendentnu, smlavljujuću istinu. To je onda nadahnuta laž, i to od ponajbolje vrste.

S druge pak strane, papagajske metafore, neizvorni osjećaji i pjesnička pretencioznost – ono izvedeno i prenategnuto što ljudi pišu kad ih ženska otkači – jednostavno je loše i neoprostivo. U mjeri u kojoj je patetična laž više izmaštana negoli doživljena, ona je samo laž; u mjeri u kojoj je emotivno istinita, ona je patetična. I tako, zaključuje Ruskin, "patetična je laž snažna samo onoliko koliko je patetična i slaba onoliko koliko je lažna".

Ruskinova će se ideja kasnije ponovno pojaviti u psihoanalitičkom žargonu. Ono što je on nazvao "patetičnom laži", Freud će nazvati "projekcijom", to jest prenošenjem subjektivnih doživljaja i emocija na predmete u vanjskom svijetu. "Projekcija unutarnje percepcije prema vani", napisat će Freud, "primitivni je mehanizam koji, primjerice, utječe i na

percepciju naših osjetila, tako da on normalno ima najveći udio [među psihičkim obrambenim mehanizmima] u oblikovanju našega svijeta." I tako, prema J. A. C. Brownu, "kad god se interno i subjektivno brka s eksternim i objektivnim, možemo govoriti o projekciji". Ne projiciraju samo pjesnici i slikari; svi to činimo.

"Forma slijedi funkciju"

Sve stvari u prirodi imaju oblik, što će reći formu, neki vanjski izgled koji nam govori o tome što su one, ono nešto što ih razlikuje od nas, a njih jedne od drugih...
Bez obzira je li to nešto orao u sunovratu ili rascvala jabuka, tegleći konj na djelu, bezbrižni labud, razgranati orah, vijugava rijeka na ušću, oblaci nošeni vjetrom i iznad svega sunce na svom putu – forma uvijek slijedi funkciju i to je zakon. Gdje se funkcija ne mijenja, ne mijenja se ni forma. Granitne stijene, vječno zamišljena brda, ostaju takvi stoljećima; grom pak živi, poprima oblik i umire u tren oka.

Louis Sullivan, "Visoke uredske zgrade s umjetničkoga gledišta" (1896.)

Louis Sullivan (1856. – 1924.) smatrao je da je američka arhitektura na koncu stoljeća u jadnom stanju. Dinamična Amerika, ta procvjetala gospodarska sila, domovina prvih nebodera, podizala je zgrade iz prošlosti – zgrade koje su se pozivale na Grčku, Rim, gotiku i barok, renesansu i prosvjetiteljstvo – na sve osim na suvremenu Ameriku.

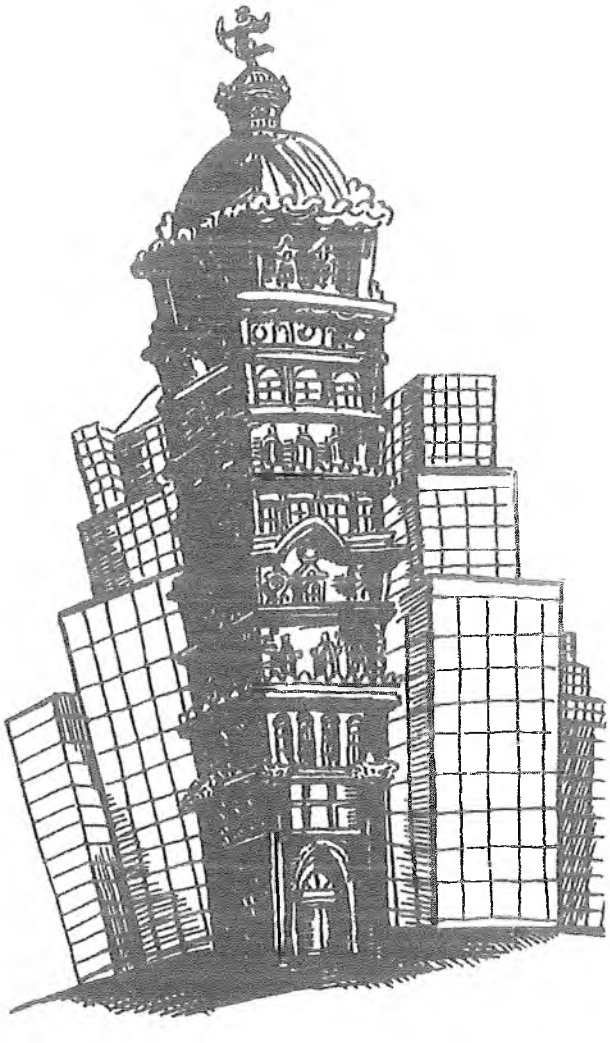
Profesionalna je arhitektura u to doba bila uglavnom historicistička rabota, visoko artificijelna, usmjerena na tradiciju i prepuštena proizvoljnom urešavanju. Naglasak je padao na arhitektovu maštu i erudiciju. Sullivan je, međutim, tvrdio da bi arhitekti morali graditi zgrade polazeći od *prirodnih*, a ne od artificijelnih načela. A najvažnija odrednica u prirodnoj arhitekturi jest odgovor na pitanje *za što* je neka zgrada – kakva joj je namjena, što joj je bit, kakav joj je *raison d'être*. On je to nazvao "funkcijom" zgrade pa je 1896. lansirao svoju slavnu sentencu, danas poznatiju od njezina autora: "Forma uvijek slijedi funkciju." (Ono "uvijek", koje kvari aliteraciju, uvijek se ispušta.)

Sullivan je taj izraz iskovao u ogledu o onom što su tada zvali "visokom uredskom zgradom". (Mi je zovemo "neboderom"; prvi je od njih, a riječ je o Home Insurance Buildingu u Chicagu, bio sagrađen trinaest godina prije Sullivanova eseja.) Što je bit takve zgrade? upitao se Sullivan. Što je njezina *funkcija*? Za čovjeka na ulici, ta bi zgrada morala izražavati uzvišenost, egzaltaciju i ambiciju. Prirodno arhitektonsko načelo koje iz toga slijedi jest projektiranje zgrade kod koje je visina istaknuta i neprekinuta. Ali, u slučaju većine nebodera, tu su liniju uspona prekidali

razni ukrasi i hirovite varijacije, ometajući gibanje oka od temelja do vrhunca.

Jedna se, dakle, funkcija te zgrade odaje već njezinom formom. Postoje i druge funkcije, gledane iz perspektive namjene zgrade, a ne samo estetskog efekta. Prizemlje i prvi kat imaju svoju svrhu: smještaj tvrtki i banaka, stvaranje otvorenog i privlačnog prostora za posjetitelje i radnike, zbog čega ih moraju resiti obilje svjetlosti i slobodan pristup. Za takvu svrhu prirodno služe posebne arhitektonske forme: "slobodne, široke [i] raskošne, utemeljene upravo na praktičnim potrebama, ali izražene s osjećajem veličine i slobode".

Što je, međutim, s ostatkom zgrade? Svi katovi između prvog i najvišeg bit će u funkcijskom smislu identični: svaki "red kao i drugi red, jedan ured baš kao i svi drugi uredi". To je praktičan zahtjev za efikasno



iskorištavanje prostora. U prirodi, ističe Sullivan, sve stvari koje služe istoj funkciji (recimo letenju) imaju istu formu (to jest krila). Sve dok neki prirodni predmet nastavlja služiti istoj svrsi, on i zadržava istu formu. Pod "funkcijom" Sullivan predmnijeva nešto poput "prirodne biti". Tako forma ptice izražava činjenicu da ptica postoji i njezinu bit, po kojoj je ona ptica, a ne nešto drugo. Nema, naime, ptice koja izgleda kao majmun ni kamena koji izgleda kao stablo (što je svojevrsna tautologija). Zato banka i ne bi smjela izgledati kao grčki hram ili gotički vlastelinski zamak, zato bi svi katovi zgrade koji služe istoj svrsi i morali imati istu formu.

Danas nam to može izgledati očito, jer se praktički svi neboderi što ih vidimo ravnaju prema toj Sullivanovoj sentenciji. Ali u njegovo doba to nije bilo tako. Sullivan je osudio zgradu sa šesnaest razina koja se zapravo sastoji od "šesnaest odvojenih, različitih i nesrodnih zgrada složenih jedna na drugu sve do vrha hrpe". Takva čudovišta nisu projektirali neznalice i naivci među arhitektima, nego "školovani" ljudi opsjednuti strahom da bi mogli stvoriti dojam nerafiniranosti i nemaštovitosti.

Sullivan u svom dokazivanju malo pretjeruje. Osim toga, s vremenom je postajao sve ogorčeniji zato što su mu poslovi išli sve slabije zbog njegovih radikalnih društvenih stavova. Ali, dok je još projektirao, doista je počeo preokretati konvencije svoga doba. Polazeći od filozofije prirodne demokracije i organskoga rasta, Sullivan je pokušavao unijeti duh prirode u arhitekturu američke trgovine. (Možda je njezin najbolje sačuvan primjer njegov Wainwright Building u St. Louisu, izgrađen tijekom 1890. i 1891.) Njegove ideje nisu bile baš sasvim originalne, ali su zato bile utjecajne, napose nakon što ih je u praksu proveo njegov štićenik Frank Lloyd Wright, zagovornik "organske arhitekture".

Njih dvojica, Sullivan i Wright, donijeli su modernu arhitekturu u Ameriku, s njezinim isticanjem prostora i gole strukture, funkcionalnošću i modernošću. Ta načela, dovedena do krajnosti gole korisnosti, znala su proizvesti i ružne, otuđujuće zgrade, te najgore primjere "internacionalnog stila". Za to, međutim, ipak ne bismo smjeli kriviti ni Sullivana ni njegov često krivo shvaćen slogan da forma uvijek slijedi

funkciju. On nije bio neprijatelj estetskih vrijednosti, pa čak ni dekoracije i ornamenta, nego je samo želio da oni budu organski, a ne artificijelni. Tražio je arhitekturu koja zadovoljava ne samo utilitarne nego i spiritualne potrebe, a koja ujedno izražava i duh vremena.

"I tako", proklamira on u pledoajeu svojega ogleda, "kad urođeni instinkt i senzibilnost budu upravljali ostvarenjem naše ljubljene umjetnosti, kad poznat i uvažavan zakon postane da forma uvijek slijedi funkciju, tada će se moći proglasiti da smo se našli na širokom putu prema prirodnoj i zadovoljavajućoj umjetnosti, prema arhitekturi koja će uskoro postati likovnom umjetnošću u istinskom, najboljem značenju te riječi, umjetnošću koja će živjeti zato što je od naroda, za narod i od njega stvorena."* Ali ne, dakako, i *potpuno* originalna.

* Parafraza završnih riječi slavnoga Lincolnova govora u Gettysburgu ("The Gettysburg Adress"). (Op. prev.)

"Manje je više"

Veliki paradoksi zapadne misli, moramo reći, rijetko su kada imali i velike praktične posljedice. Postoje sasvim dobri izgledi da ćete, ako pokrenete auto, okrenete ga put dućana i krenete, do dućana i stići prije ili kasnije, bez obzira što o tome govorio Zenon. Slično je tome i Russellov paradoks možda izazvao pravi kaos u teoriji skupova, ali se i poslije toga život nastavio manje-više kao i prije.

Iznimka koja potvrđuje pravilo glasi "manje je više", što je bila omiljena uzrečica njemačkog arhitekta Ludwiga Miesa van der Rohea (1886. – 1969.). Mies je zapravo nije skovao, baš kao što nije izmislio ni "Bog je u detalju", što je još jedan slogan koji mu se pripisuje. "Manje je više" već se i prije njega pojavilo u velikoj poemi "Andrea del Sarto" (1855.) Roberta Browninga te je plutalo po njemačkim umjetničkim krugovima u više oblika. (Miesov je najizravniji izvor bio njegov učitelj Peter Behrens.) Baš je Mies, međutim, taj paradoks i proveo u praksu, na radost nekima, a u današnje doba mnogima na sprdnju.

Evo što je on time mislio reći. Zgradu treba sagraditi samo od bitnih elemenata. Sve dodatne đinđuve samo umanjuju jasnoću, korisnost i dojam. (Tako u biti i mi danas primjenjujemo tu frazu: "Više nečega dobrog ne mora nužno biti bolje.") Arhitekt, međutim, onome "manje" ne teži zbog njega samoga – dakle tek pukom ogoljivanju zgrade na njezinu strukturu – nego onome što je primjereno materijalu, lokaciji i projektnim zahtjevima.

Taj cilj površno sliči cilju Louisa Sullivana, koji je zagovarao organsko jedinstvo izrekom: "Forma uvijek slijedi funkciju." Mies je, međutim, bio više od metafizičkog Sullivana usmjeren na racionalnost i preciznost. Neposredna ga "funkcija" zgrade nije odviše brinula. On je, za razliku od Sullivana, predviđao da će svaka zgrada u budućnosti služiti na mnoštvo načina, obavljati mnoštvo funkcija. To je jedan od razloga njegova traganja za jednostavnošću. Jer što je neka zgrada otvorenija i čišća, utoliko će biti i prilagodljivija.

U praksi je Miesova sentencija "manje je više" urodila zgradama rigidno geometrijskih oblika, koje su isticale materijal i konstrukciju, a ne pokušavale ih sakriti. Najpoznatiji je primjer, bar u Americi, Seagram Building na Park Avenue u New Yorku, koju je Mies projektirao koncem 1950-ih zajedno s Philipom Johnsonom. Seagram je u svojoj konstrukciji krajnje pravilan i u strukturnom smislu skoro gol: to je kruti toranj od stakla i bronce. Iako mu to nije bila prva takva zgrada, ipak je on ostao prototipskom "staklenom kutijom" koja će tijekom sljedećih desetljeća izazvati bezbroj slabijih imitacija. Manje takvog stila nedvojbeno bi nam donijelo više.

"Oni koji ne mogu zapamtiti prošlost osuđeni su ponoviti je"

Daleko je od istine da se napredak sastoji od promjene, on ovisi o sposobnosti očuvanja. Kad je promjena potpuna, onda za promjenu ne preostaje nijedno biće i nijedan smjer mogućeg usavršavanja. A kad se iskustvo ne čuva, kao među divljacima, tada djetinjstvo ostaje vječno. Oni koji ne mogu zapamtiti prošlost osuđeni su ponoviti je.

George Santayana, Život razuma *(1905.), svezak I, glava XII.*

Postavši već klišejem, to je opažanje španjolsko-američkoga filozofa Georgea Santayane (1863. – 1952.) izgubilo svu dubinu. Obično izgovoreno u obliku "Oni koji ne *pamte* prošlost...", svedeno je na savjet u okviru školskog programa. "Učite povijest, momci i djevojke, jer kad sljedeći put naiđe [tu ubacite strahotu], nećete se sjetiti što se dogodilo prvi put."

Ne može se reći da to nije istina, samo što to nije ono što je Santayana mislio reći. On riječi *ne mogu* nije izabrao slučajno – jer je doista mislio "oni koji su doslovno za to nesposobni". Takva je sudbina dojenčadi i "divljaka", za koje je svaka zora novi dan, jer su zaboravili i doživljaje i pouku jučerašnjeg dana. To ne znači da su takvi ljudi (mogli bismo se pobuniti i na izraz "divljaci") dragovoljno odabrali neznanje; riječ je o tome da su oni nesposobni za povijesno mišljenje.

U takvom stanju zaboravnosti, čovjek ne može donijeti nikakvu informiranu odluku niti se unaprijediti. On će jednostavno nastaviti djelovati u skladu s instinktima i refleksima, koji su već po svojoj naravi repetitivni. Svaki je dan manje ili više isti i Santayana je baš u tom smislu i govorio o "ponavljanju prošlosti".

Santayanina je šira pouka da napredak zahtijeva stanovitu stabilnost i "sposobnost zadržavanja" ("retentivnost") i pojedinaca i društva. To je temelj ljudske evolucije, koja se odvija po uzoru na Darwinovu evoluciju bioloških vrsta. Stoga će educirano ponašanje, utemeljeno na iskustvu, mnogo lakše uspjeti u promjenjivim uvjetima. Drugim riječima, u našim odnosima sa svijetom u stalnoj mijeni, postajat ćemo sve

"Manje je više"

Veliki paradoksi zapadne misli, moramo reći, rijetko su kada imali i velike praktične posljedice. Postoje sasvim dobri izgledi da ćete, ako pokrenete auto, okrenete ga put dućana i krenete, do dućana i stići prije ili kasnije, bez obzira što o tome govorio Zenon. Slično je tome i Russellov paradoks možda izazvao pravi kaos u teoriji skupova, ali se i poslije toga život nastavio manje-više kao i prije.

Iznimka koja potvrđuje pravilo glasi "manje je više", što je bila omiljena uzrečica njemačkog arhitekta Ludwiga Miesa van der Rohea (1886. – 1969.). Mies je zapravo nije skovao, baš kao što nije izmislio ni "Bog je u detalju", što je još jedan slogan koji mu se pripisuje. "Manje je više" već se i prije njega pojavilo u velikoj poemi "Andrea del Sarto" (1855.) Roberta Browninga te je plutalo po njemačkim umjetničkim krugovima u više oblika. (Miesov je najizravniji izvor bio njegov učitelj Peter Behrens.) Baš je Mies, međutim, taj paradoks i proveo u praksu, na radost nekima, a u današnje doba mnogima na sprdnju.

Evo što je on time mislio reći. Zgradu treba sagraditi samo od bitnih elemenata. Sve dodatne đinđuve samo umanjuju jasnoću, korisnost i dojam. (Tako u biti i mi danas primjenjujemo tu frazu: "Više nečega dobrog ne mora nužno biti bolje.") Arhitekt, međutim, onome "manje" ne teži zbog njega samoga – dakle tek pukom ogoljivanju zgrade na njezinu strukturu – nego onome što je primjereno materijalu, lokaciji i projektnim zahtjevima.

Taj cilj površno sliči cilju Louisa Sullivana, koji je zagovarao organsko jedinstvo izrekom: "Forma uvijek slijedi funkciju." Mies je, međutim, bio više od metafizičkog Sullivana usmjeren na racionalnost i preciznost. Neposredna ga "funkcija" zgrade nije odviše brinula. On je, za razliku od Sullivana, predviđao da će svaka zgrada u budućnosti služiti na mnoštvo načina, obavljati mnoštvo funkcija. To je jedan od razloga njegova traganja za jednostavnošću. Jer što je neka zgrada otvorenija i čišća, utoliko će biti i prilagodljivija.

DODATAK

Jednadžbe

Einsteinova jednadžba mase i energije

Evo osnovne ideje: Neko tijelo mase m (koja nije isto što i težina, jer potonja ovisi o gravitaciji), koje se giba konstantnom brzinom v, posjeduje neku količinu gibanja koju izražavamo kao mv. Inercija (tromost) tog tijela, koja je proporcionalna njegovoj masi m, zadržat će ga na istoj putanji, po kojoj će se gibati istom brzinom sve dok na nj ne počne djelovati neka sila, koja izaziva akceleraciju ili ubrzanje (promjenu brzine v). Ta dodatna sila tijelu dodaje energiju, a njezino se povećanje u klasičnoj fizici izražava umnoškom količine gibanja i promjene brzine. Tu energiju, sadržanu u gibanju tijela, zovemo njegovom "kinetičkom energijom" i ona je jednaka umnošku količine gibanja i brzine podijeljene s dva, to jest

$$E = m\frac{v^2}{2}$$

Tako dobivamo količinu energije potrebnu da se tijelo mase m ubrza iz stanja mirovanja do brzine v.

Ta jednadžba, međutim, vrijedi samo u uvjetima newtonovske relativnosti. Ako u obzir uzmemo Lorentzove jednadžbe iz njegove specijalne teorije (koja opisuje skraćivanje prostora i produživanje vremena u smjeru relativnoga gibanja), ta formula poprima oblik:

$$E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

gdje je c brzina svjetlosti u vakuumu. Kako se brzina tijela primiče brzini svjetlosti, v^2/c^2 se primiče jedinici, a nazivnik nuli. Zbog toga, dakako, vrijednost čitavog razlomka teži beskonačnosti, što znači da E može postati po volji velik. Drugim riječima, da neko tijelo ubrzamo do brzine svjetlosti, morali bismo utrošiti beskonačno veliku energiju. Ukratko rečeno, nijedno tijelo s ikakvom masom ne može se nikad gibati brzinom svjetlosti – jer za to jednostavno nema dovoljno energije. (Usput rečeno, svjetlo nema masu mirovanja, odnosno ono može postojati *samo* pri brzini c.)

Razmotrimo, međutim, taj slučaj i s obratne strane. Nekom tijelu mase m, koje se giba brzinom v, dodajemo energiju, ali ga nekako uspijevamo spriječiti da se giba brže od v. Da nam bude zgodnije (a isto bi nam bilo i u drugom slučaju), pretpostavimo da se tijelo na početku nalazi u stanju mirovanja – da nema uopće nikakvu kinetičku energiju – te da je v stalno unatoč dodavanju energije E. Ako je $v = 0$, onda je i $v^2/c^2 = 0$ pa nazivnik naše jednadžbe postaje 1. U tom slučaju

$$E = mc^2$$

Drugim riječima, sva se dodana energija nužno pretvara u masu, zato što je masa jedina preostala varijabla, to jest veličina koju je moguće promijeniti. Dodana će masa, ako izvedemo elementarno dijeljenje, biti jednaka E/c^2.

No masa je samo masa, stvorena ili nestvorena dodavanjem energije. Stoga Einsteinova formula vrijedi u svakom slučaju. Ako, primjerice, želimo doznati koliko se energije krije u tijelu mase 10 grama, jednostavno ćemo tih 10 grama pomnožiti s kvadratom brzine svjetlosti, sve dakako u primjerenim jedinicama (joule, kilogram, metar u sekundi). Kalkulator u ruke!

Kaos i "logistička jednadžba"

Logistička jednadžba, koja je odigrala ključnu ulogu u razvoju teorije kaosa, zapravo je varijanta jednostavne linearne jednadžbe. Pretpostavimo da proučavamo porast populacije u nekoj skupini životinja – recimo sivih vjeverica u Central Parku. Naša prva hipoteza glasi da populacija vjeverica raste iz godine u godinu po nekakvoj stalnoj stopi, recimo 0,1 ili 10%. U tom će slučaju populacija godine $n + 1$ biti 1,1 (tj. 100% + 10%) veća nego u godini n, što će napisano u matematičkom obliku glasiti $x_{n+1} = 1{,}1\ (x_n)$, gdje je x_n populacija u godini n. Stopa promjene (1,1) pritom ostaje nepromijenjena.

Ipak, što više promatramo taj slučaj, sve više shvaćamo da populacijski rast uopće nije stalan, nego da se s rastom populacije mijenja i sama stopa promjene. Umjesto da iz godine u godinu množimo uvijek istim faktorom, prisiljeni smo uvesti promjenjivi faktor. Populaciju vjeverica u Central Parku mnogo će bolje predvidjeti nelinearna logistička jednadžba koja izgleda otprilike ovako:

$$x_{n+1} = rx_n(1 - x_n)$$

gdje je x_n populacija u godini n, izražena kao postotak maksimalne ukupne populacije, gdje je r neki stalni faktor promjene. (Ako je maksimalna populacija vjeverica u Central Parku 1500, a u nekoj je godini stvarna populacija 1000, onda je $x_n = 1000/1500 = 0{,}667$.)

Ta logistička jednadžba podsjeća na našu početnu linearnu, samo što u njoj nalazimo još jedan (nelinearni) faktor, to jest $1 - x_n$, koji se smanjuje s rastom populacije i raste s njezinim opadanjem. (Budući da je x_n omjer maksimalne prema stvarnoj populaciji, to jest broj između 0 i 1, $1 - x_n$ je uvijek pozitivan, što znači da populacija nikad ne pada ispod nule.) Takvu jednadžbu osim toga zovemo "iterativnom", zato što se rezultati iz jedne godine u nju vraćaju kako bi dali rezultate za sljedeću. Drugim riječima, ta je jednadžba "povratna petlja".

Pokazalo se, međutim, da logistička jednadžba, koja je nelinearna (njezina je stopa promjene promjenjiva), posjeduje mnoga zanimljiva svojstva. Za neke vrijednosti r (naime manje od 3), populacija će se na kraju svesti na jedan precizan, nepromjenjiv broj. Čak nije ni važno koji ćemo broj ubaciti u prvu, pod uvjetom da je malen, ali različit od nule. To odredište – vrijednost kojoj se primiče x_n dok nastavljamo ponavljati jednadžbu – zovemo "atraktorom". Još je zanimljiviji slučaj kad je r veći od 3, zato što onda populacija na kraju počne oscilirati između dvije vrijednosti, tako da je naizmjence jedne godine bliža jednoj, a druge drugoj vrijednosti. Atraktor se, dakle, rascijepio pa smo dobili ono što zovemo "atraktorom s periodom 2". Nadalje, ako r povisimo na približno 3,45, atraktor će se rascijepiti na četiri, pa na osam, pa na šesnaest i tako dalje. Ipak se on ne nastavlja tako podvostručavati do vječnosti. U jednoj točki, kad je r približno jednak 3,57, atraktor postaje nepredvidljiv pa počinje široko varirati, naizgled posve kaotičan. (U tom ga trenutku nazivamo "čudnim atraktorom".) Pa ipak se uspostavlja da je i to kaos po nekakvom obrascu.

Logistička jednadžba nije jedina koja dovodi do rascijepljenih atraktora i kaosa po obrascu. Kao što je Mitchell Feigenbaum otkrio već 1970-ih godina, postoji mnoštvo jednadžbi, među kojima i mnoge vrlo uobičajene u znanstvenoj praksi, koje, kad se ubace u povratnu petlju, daju upravo iste rezultate kao i logistička jednadžba. (Jedan je primjer takva izraza r sin πx). Matematičari su shvatili da to ne može biti plod puke slučajnosti pa je Feigenbaumovo otkriće izazvalo pravi kaos u znanstvenim krugovima.

Izvori

Aristotel, *The Basic Works of Aristotel,* ur. Richard McKeon (New York: Random House, 1941.)

Saint Augustine, *On the Two Cities: Selections from 'The City of God',* preveo Marcus Dods (New York: Frederick Ungar, 1957.)

Francis Bacon, *Essays, Advancement of Learning, New Atlantis, and Other Pieces,* ur. Richard Foster Jones (New York: Odyssey, 1937.)

Jacques Derrida, *Of Grammatology* (1967.), preveo Gayatri Chakravorty Spivak (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1976.)

Positions (1972.), preveo Alan Bass (Chicago: University of Chicago Press, 1981.)

Albert Einstein, *Relativity: The Special and General Theory,* preveo Robert W. Lawson (New York: Wings Books, 1961.)

Freud, Sigmund, *Beyond the Pleasure Principle* (1920.), preveo James Strachey (New York: Norton, 1961.)

The Ego and the Id (1923.), preveo Joan Riviere and James Strachey (New York: Norton, 1962.)

General Psychological Theory, ur. Philip Rieff (New York: Macmillan, 1963.)

New Introductory Lectures on Psychoanalysis (1933.), preveo James Strachey (New York: Norton, 1965.)

Sexuality and the Psychology of Love, ur. Philip Rieff (New York: Macmillan, 1963.)

G. W. F. Hegel, *Phenomenology of Spirit,* preveo A. V. Miller (Oxford: Clarendon, 1977.)

The Holy Bible, King James Version (1611.)

Edmund Husserl, *Ideas: General Introduction to Pure Phenomenology,* preveo W. R. Boyce Gibson (New York: Collier, 1962.)

C. G. Jung, "On the Psychology of the Unconscious", preveo R. F. C. Hull, objavljeno izdvojeno u *Great Ideas in Psychology,* ur. Robert W. Marks (New York: Bantam, 1966.)

Melanie Klein, *Love, Guilt and Reparation & Other Works 1921-1945* (New York: Dell, 1975.)

Steven Knapp and Walter Benn Michaels, "Against Theory", *Critical Inquiry* 8 (Summer 1982.)

Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions,* drugo izdanje (Chicago: University of Chicago Press, 1970.)

Robert W. Marks, ur., *Space, Time, and the New Mathematics* (New York: Bantam, 1964.)

Karl Marx, *Early Writings,* ur. Quintin Hoare (New York: Vintage, 1975.)

Marshall McLuhan, *The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man* (Toronto: University of Toronto Press, 1962.)

Understanding Media: The Extensions of Man, popravljeno izdanje (New York: McGraw Hill, 1965.)

i Edmund Carpenter, ur., *Explorations in Communication* (Boston: Beacon Press, 1960.)

Friedrich Nietzsche, *The Portable Nietzsche,* preveo i uredio Walter Kaufmann (New York: Viking, 1968.)

Platon, *The Collected Dialogues of Plato,* ur. Edith Hamilton i Huntington Cairns, popravljeno izdanje (Princeton: Princeton University Press, 1963.)

Plutarh, "The Impossibility of Pleasure according to Epicurus", preveo William Baxter (New York: n. p., 1859.)

Karl R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery,* drugo izdanje (New York: Harper & Row, 1968.)

Jean-Jacques Rousseau, *The Social Contract, or Principles of Political Right,* preveo Henry J. Tozer (London: George Allen & Unwin, 1895.)

John Ruskin, *Modern Painters,* u 5 svezaka (London: Dent, 1906.)

Jean-Paul Sartre, *Being and Nothingness* (1943.), preveo Hazel E. Barnes (New York: Philosophical Library, 1956.)

Louis Sullivan, *The Public Papers,* ur. Robert Twombly (Chicago: University of Chicago Press, 1988.)

Philip Wheelwright, ur., *The Presocratics* (New York: Odyssey Press, 1966.)

Norbert Wiener, *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society* (Garden City, N.Y: Anchor/Doubleday, 1954.)

Literatura

Mortimer J. Adler, *The Great Ideas: A Lexicon of Western Thought* (New York: Macmillan, 1992.)

S. T. Bindoff, *Tudor England* (Harmondsworth: Penguin, 1950.)

Werner Blaser, *Mies van der Rohe: Less Is More* (New York: Waser Verlag Zurich, 1986.)

I. M. Bochenski, *Contemporary European Philosophy,* preveo Donald Nicholl i Karl Aschenbrenner (Berkeley: University of California Press, 1961.)

J. A. C. Brown, *Freud and the Post-Freudians* (Harmondsworth: Penguin, 1961.)

Douglas Bush, *English Literature in the Earlier Seventeenth Century 1600-1660* (New York: Oxford University Press, 1945.)

Jeremy Campbell, *Grammatical Man: Information, Entropy, Language, and Life* (New York: Simon & Schuster, 1982.)

Richard i Fernande DeGeorge, ur., *The Structuralists: From Marx to Levi-Strauss* (Garden City, N.Y: Anchor/Doubleday, 1972.)

Dictionary of the History of Ideas: Studies of Selected Pivotal Ideas, ur. Philip P. Wiener, u 5 svezaka (New York: Scribner's, 1973.)

Timothy Ferris, *Coming of Age in the Milky Way* (New York: William Morrow, 1988.)

James Gleick, *Chaos: Making a New Science* (New York: Viking, 1987.)

Stephen Jay Gould, *Ontogeny and Phylogeny* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1977.)

Stephen W Hawking, *A Brief History of Time: From the Big Bang to Black Holes* (New York: Bantam, 1988.)

Douglas R. Hofstadter, *Metamagical Themas: Questing for the Essence of Mind and Pattern* (New York: Basic Books, 1985.)

Judy Jones i William Wilson, *An Incomplete Education* (New York: Ballantine, 1987.)

Joseph J. Kockelmans, ur., *Phenomenology: The Philosophy of Edmund Husserl and Its Interpretation* (Garden City, N.Y: Anchor/Doubleday, 1967.)

Bart Kosko, *Fuzzy Thinking: The New Science of Fuzzy Logic* (New York: Hyperion, 1993.)

J. Laplanche i J.-B. Pontalis, *The Language of Psychoanalysis,* preveo Donald Nicholson-Smith (New York: Norton, 1973.)

Frank Lentricchia, *After the New Criticism* (Chicago: University of Chicago Press, 1980.)

Robert H. March, *Physics for Poets,* drugo izdanje (Chicago: Contemporary Books, 1978.)

A. E. E. McKenzie, *The Major Achievements of Science,* sv. 1 (Cambridge: Cambridge University Press, 1960.)

Vincente Medina, *Social Contract Theories: Political Obligation or Anarchy?* (Savage, Md.: Rowman & Littlefield, 1990.)

Louis Menand, "An American Prodigy", prikaz knjige *Charles Sanders Peirce: A Life,* Joseph Brent, *The New York Review of Books,* December 2, 1993.

Gerald Messadié, *Great Scientific Discoveries,* preveo Alison Twaddle (Edinburgh: Chambers, 1991.)

Hugh Morrison, *Louis Sullivan: Prophet of Modern Architecture* (New York: Norton, 1935.)

Ernest Nagel i James R. Newman, *Gödel's Proof* (New York: New York University Press, 1958.)

Jacob Oser, *The Evolution of Economic Thought,* drugo izdanje (New York: Harcourt, Brace & World, 1970.)

Donald Palmer, *Looking at Philosophy: The Unbearable Heaviness of Philosophy Made Lighter* (Mountain View, Calif: Mayfield, 1988.)

William Poundstone, *Prisoner's Dilemma* (New York: Doubleday, 1992.)

Alex Preminger, ur., *Princeton Encyclopedia of Poetry and Poetics* (Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1974.)

Howard Rheingold, *Virtual Reality* (New York: Simon & Schuster, 1991.)

Eric Roll, *A History of Economic Thought,* četvrto izdanje (London: Faber and Faber, 1973.)

Leland M. Roth, *A Concise History of American Architecture* (New York: Harper & Row, 1979.)

James Trefd, *1001 Things Everyone Should Know about Science* (New York: Doubleday, 1992.)

Više suradnika, "Who Were the Luddites, Really?" History Conference, Topic 139 (od listopada 1992. do danas), the Whole Earth 'Lectronic Link computer conferencing system, well.sf.ca.us.

W. P. D. Wightman, *The Growth of Scientific Ideas* (New Haven: Yale University Press, 1953.)

Potražite u HEUREKI!

- Istočni grijeh
- Prvi pokretač
- »Sve se mijenja osim same mijene«
- »Mislim, dakle postojim«
- Tabula rasa
- Egzistencijalizam
- Kopernikanska revolucija
- »Znanje je već samo po sebi moć«
- Teorija relativnosti
- Promjena paradigme
- Edipov kompleks
- »Kvantni skok«
- Pavlovljeva reakcija
- Načelo ugode
- Laissez faire
- »Medij je poruka«
- Virtualna stvarnost
- Podjela rada
- »Religija je opijum za narod«
- Deficitarna potrošnja
- Parkinsonov zakon
- Patetična laž
- »Forma slijedi funkciju«
- »Manje je više«
- »Oni koji ne mogu zapamtiti prošlost osuđeni su ponoviti je«

Jeste li ikad osjetili dodir »nevidljive ruke« Adama Smitha? Znate li što je to kvant i kamo zapravo skače? Imate li tek mutne predodžbe o mutnoj logici?

Uskliknut ćete »Heureka!« kad otkrijete sve te tajne i još mnogo njih, iako pritom vjerojatno nećete, kao Arhimed, goli potrčati ulicom. Ova je knjiga očaravajuće kružno putovanje, obilazak nekih od najutjecajnijih i najčešće spominjanih velikih ideja. HEUREKA! je jasan, jezgrovit i zabavan vodič za sve one koji baš nisu sigurni u pravi smisao Heisenbergova načela neodređenosti i koji se ne bi snašli u razabiranju Mendelovih zakona od Newtonovih.

Dr. Michael Macrone autor je nekolicine popularnih knjiga o Shakespeareu, Bibliji i još koječemu. Diplomirao je matematiku, semiologiju i engleski na Brownovu sveučilištu i Berkeleyju.

978-953-14-0170-8

Mozaik knjiga
GRUPA MLADINSKA KNJIGA